UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide				
Identifying Data				2019/20
Subject (*)	Digital Electronics		Code	770G01023
Study programme	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Third	Obligatory	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Meizoso López, Maria del Carmen	E-mail	carmen.meizoso@udc.es	
Lecturers	Jove Pérez, Esteban Meizoso López, Maria del Carmen	E-mail	esteban.jove@udc.es carmen.meizoso@udc.es	
Web				
General description	Nesta materia preséntanse os fundamentos dos sistemas dixitais. Preténdese que o alumno adquira capacidade para analizar e deseñar circuítos combinacionales e secuenciales. Simboloxía, esquemas e deseño e simulación mediante VHDL.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A26	Coñecer os fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.
A29	Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.
A30	Coñecer e ser capaz de modelar e simular sistemas.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B3	Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B6	Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.
B7	Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.
B9	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
C2	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		
Manexa a codificación da información e a álxebra de Boole e construe electrónicamente funcións lóxicas	A26	B1	C2
Explica a funcionalidade dos bloques dixitais habituais e é capaz de combinalos e utilizalos.	A29	B2	
É capaz de deseñar e simular un circuíto dixital en VHDL	A30	B3	
Interpreta as follas de datos dos circuítos integrados dixitais comerciais.		B4	
Aplica as técnicas de análise e simulación de circuítos electrónicos dixitais		B5	
		B6	
		B7	
		B9	

Contents

Topic	Sub-topic
Subject 1. Introduction to the Digital Electronics.	Introduction to the Digital Electronics. Number systems and digital codes. Boole´s algebra. Truth tables. Logic gates. Simplification of logic functions.
Subject 2. Introduction to VHDL.	Introduction to the VHDL hardware description language. VHDL basic syntax. Entity. Architecture. Types of data and objects. Operators. Concurrent and sequential sentences: When..else, With..select. Process. Wait, If..then..else, Case...when, For...loop. Components instantiate. Simulation. Test benchs.
Subject 3: Combinational systems.	Technology of digital circuits. Decoders. Coders. Multiplexers. Demultiplexers. VHDL description .
Subject 4: Combinational arithmetic systems	Comparators. Parity circuits. Arithmetic circuits. VHDL description.
Subject 5: Sequential systems.	Latches and Flip-Flops asynchronous and synchronous. Counters. Shift registers. VHDL description.
Subject 6. Memories	Subject 6. Memories. Introdution. Memory types. Memory organization. Read Only Memories (ROM): Internal structure. Types. Control inputs and timming. Aplications. Random Access Memories (RAM):SRAM, DRAM. Internal structure. Timming.
Resumo de contidos segundo a memoria do título: · Puertas e funcións booleanas (Tema 1) · Realización electrónica de funcións dixitais (Tema 1) . Introducción al lenguaje VHDL (Tema 2) · Bloques dixitais combinacionales (Temas 3 e 4) · Biestables, rexistros e contadores (Tema 5) · Deseño de sistemas dixitais a nivel de bloques (Tema 2) · Tecnoloxías de circuítos integrados dixitais (Tema 3) · Técnicas de análise e simulación de circuítos electrónicos dixitais (Temas 1 a 6) . Memorias (Tema 6)	

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A26 A29 A30	21	30	51
Problem solving	B1 B5 B7 B9 C2	10	24	34
Laboratory practice	B3 B4 B6 C2	20	22	42
Practical test:	A29 A30	3	8	11
Mixed objective/subjective test	B2	2	9	11
Personalized attention		1	0	1
(*)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	O profesor guía aos alumnos aclarando os principais conceptos.
Problem solving	Resolvense problemas ou exercicios propostos na aula ou da bibliografía. Pretendese que cada alumno realice un traballo previo a sesión na clase de forma individual.
Laboratory practice	Son sesions obrigatorias para todos os alumnos. Consistirán no deseño e simulación de circuitos dixitais. Requiren preparación previa antes da sesión no laboratorio, con un análise e deseño xustificado da solución adoptada en cada caso. O profesor revisará o traballo previo realizado así como o desenvolvemento na sesión de prácticas.

Practical test:	Consiste no deseño e simulación en VHDL de circuitos dixitais.
Mixed objective/subjective test	Corresponderá ben a unha proba de avaliación ao final do cuadrimestre, ben a probas repartidas ao longo do cuadrimestre, que englobarán todos os aspectos da materia tanto teóricos como prácticos e de resolución de problemas. Poden constar de cuestións teórico-prácticas, exercicios escritos e exercicios de programación.

Personalized attention	
Methodologies	**Description**
Guest lecture / keynote speech Problem solving Laboratory practice	The professors will attend personally to the doubts on any of the activities developed throughout the course. The schedule of tuitions will be published at the beginning of the four months on the web page of the center.

Assessment			
Methodologies	**Competencies**	**Description**	**Qualification**
Practical test:	A29 A30	It consists of the design and simulation of digital circuits in VHDL using the ISE software. There will be two practical tests, the first will be done once the first 4 subjects are explained and the second coinciding with the final exam.	50
Mixed objective/subjective test	B2	Pode constar de cuestións teórico-prácticas e exercicios escritos, que englobarán todos os aspectos da materia tanto teóricos como prácticos e de resolución de problemas. Haberá duas probas mixtas, a primeira unha vez explicados os 4 primeiros temas e outra no exame final.	50

Assessment comments
The scores for the evaluable tasks are only valid for the academic year in which they are made. Objective tests may include short-answer questions and / or test, problem solving on paper or circuit design with the ISE software. Final grade The final grade is usually calculated as: Final grade = 0.4 x objective test 1 grade + 0.6 x objective test 2 grade Those students who do not have qualification in the first objective test, or to resort very low score can choose to make the second objective test with a weight of 100% (the test will be different in this case). So in this case the final grade will be the the qualification of this test. Second opportunity The second time, an objective test that can consist of theoretical and practical questions, written exercises, issues and circuit design with the ISE software will be performed.

Sources of information

Basic	- Wakerly, John F. (2005). Diseño digital : principios y prácticas. México : Pearson Educación - Carlos Castro Miguens (2018). VHDL sintetizable para estudiantes de ingeniería . Vigo : Universidade de Vigo, Servizo de Publicacións - Tocci, Ronald J. (2007). Sistemas digitales : principios y aplicaciones. México : Prentice Hall - Alvarez Ruiz de Ojeda, Jacobo (2004). Diseño digital con lógica programable. Santiago de Compostela: Tórculo
Complementary	- García Zubía, Javier (2003). Problemas resueltos de electrónica digital. Madrid:Thomson

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Computer Science/770G01002 Fundamentals of Electricity/770G01013 Fundamentals of Electronic Circuits/770G01018
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Digital Systems I/770G01026
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.