



Teaching Guide				
Identifying Data				2018/19
Subject (*)	Digital Systems II	Code	770G01034	
Study programme	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Obligatory	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial			
Coordinador	Perez Castelo, Francisco Javier	E-mail	francisco.javier.perez.castelo@udc.es	
Lecturers	Leira Rejas, Alberto Jose Perez Castelo, Francisco Javier	E-mail	alberto.leira@udc.es francisco.javier.perez.castelo@udc.es	
Web	https://moodle.udc.es/			
General description	O obxectivo desta materia é o de proporcionar as competencias que capaciten para o deseño e realización hardware e software de sistemas electrónicos baseados en microcontrolador con aplicación principalmente dentro do campo do control de procesos.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A2	Capacidade para planificar, presupostar, organizar, dirixir e controlar tarefas, persoas e recursos.
A3	Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A5	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas actuando con ética, responsabilidade profesional e compromiso social, e buscando sempre a calidade e mellora continua.
A10	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
A25	Coñecer os fundamentos e aplicacións da electrónica analóxica.
A26	Coñecer os fundamentos e aplicacións da electrónica dixital e microprocesadores.
A27	Coñecemento aplicado de electrónica de potencia.
A28	Coñecemento aplicado de instrumentación electrónica.
A29	Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.
A30	Coñecer e ser capaz de modelar e simular sistemas.
A33	Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.
A34	Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.
A35	Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade
A36	TFG:Capacidade para a elaboración, presentación e defensa, ante un tribunal universitario, dun exercicio orixinal consistente nun proxecto no ámbito da Enxeñaría Industrial de natureza profesional en que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nas ensinanzas.
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.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.



C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	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.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Comprende a estrutura e funcionamento básico dun microprocesador.	A2	B3	C1
	A3	B4	C2
	A4	B6	C3
	A5		C4
	A26		
	A29		
Deseña sistemas baseados en microcontrolador a nivel hardware e software para aplicacións industriais.	A2	B1	C1
	A3	B3	C2
	A4	B4	C3
	A5	B5	C4
	A10	B6	C5
	A25		C7
	A26		C8
	A27		
	A28		
	A29		
	A30		
	A33		
	A34		
	A36		
	A35		



Programa dispositivos electrónicos programables e utiliza con soltura as súas ferramentas de desenvolvemento.	A2	B1	C1
	A3	B3	C2
	A4	B4	C3
	A5	B5	C7
	A10	B6	C8
	A25		
	A26		
	A27		
	A28		
	A29		
	A30		
	A33		
	A34		
	A36		
	A35		
Coñece as técnicas de conexión de periféricos nun sistema baseado en microcontrolador.	A2	B1	C1
	A3	B2	C3
	A4	B3	C6
	A5	B4	C7
	A10	B5	C8
	A25	B6	
	A26	B7	
	A27		
	A28		
	A29		
	A30		
	A33		
	A34		
	A36		
	A35		

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1: Arquitectura dos microprocesadores	1.1. Introducción. 1.2. Arquitectura Von Neumann. 1.3. Arquitectura Harvard. 1.4. Memorias. Mapa de memoria. 1.5. Buses. 1.6. Unidade Central de Procesos 1.7. Unidade de Entrada/Saída.
TEMA 2: Microcontroladores e periféricos específicos	2.1. Introducción aos Microcontroladores con arquitectura Von Neumann. 2.2. Organización de memoria. 2.3. Xogo de Instrucións 2.4. Portos de E/S. 2.5. Temporizadores e Contadores. 2.6. Interrupcións. 2.7. Modos de baixo consumo. 2.8. Dispositivos de Supervisión. 2.9. Comunicacións Serie. 2.10. E/S analóxicas.



TEMA 3: Ferramentas de desenvolvemento para sistemas baseados en microcontroladores. Deseño de sistemas baseados en microcontrolador a nivel hardware e software. Aplicacións industriais de sistemas baseados en microcontrolador.	<p>3.1. Programación en ensamblador de microcontroladores con arquitectura Von Neumann..</p> <p>3.2. Programación en C de microcontroladores con arquitectura Von Neumann.</p> <p>3.3. Aplicacións industriais</p>
TEMA 4: Microcontroladores e periféricos específicos.	<p>4.1. Introducción aos microcontroladores con arquitectura Harvard.</p> <p>4.2. Organización de memoria.</p> <p>4.3. Xogo de Instrucións</p> <p>4.4. Portos de E/S.</p> <p>4.5. Temporizadores e Contadores.</p> <p>4.6. Interrupcións.</p> <p>4.7. Modos de baixo consumo.</p> <p>4.8. Dispositivos de Supervisión.</p> <p>4.9. Comunicacións Serie.</p> <p>4.10. E/S analóxicas</p>
TEMA 5: Ferramentas de desenvolvemento para sistemas baseados en microcontroladores. Deseño de sistemas baseados en microcontrolador a nivel hardware e software. Aplicacións industriais de sistemas baseados en microcontrolador.	<p>5.1. Programación en ensamblador de microcontroladores con arquitectura Harvard.</p> <p>5.2. Programación en C de microcontroladores con arquitectura Harvard..</p> <p>5.3. Aplicacións industriais.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A2 A3 A4 A5 A10 A33 B1 B4 B5 B6 C1 C2 C3 C5 C8	21	15	36
Laboratory practice	A3 A4 A5 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A33 A34 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	9	10	19
Objective test	A2 A3 A4 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A33 A34 A35 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1	4	20	24
Multiple-choice questions	A2 A3 A4 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A33 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1	1	5	6
ICT practicals	A3 A4 A5 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A33 A34 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	0	15	15



Problem solving	A3 A4 A5 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A33 A34 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	21	15.5	36.5
Oral presentation	A3 A4 A5 A10 A26 A29 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C6 C7 C8	1	6	7
Personalized attention		6.5	0	6.5
(*)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	As sesións maxistras serven para desenvolver os contidos da materia tanto a nivel teórico como práctico.
Laboratory practice	Consistirá na realización práctica de sistemas electrónicos baseados en microcontrolador (software e hardware), facendo que o alumno utilice as ferramentas de desenvolvemento (Adestrador, Ensamblador, Compilador, Simulador, Emulador, Tarxetas de Desenvolvemento, Analizador Lóxico, etc.) necesarias para a implementación dos devanditos deseños.
Objective test	A proba obxectiva escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia.
Multiple-choice questions	Realizarase polo menos unha proba de resposta múltiple, para a comprobación dos coñecementos adquiridos, en horario de clase e/ou ao mesmo tempo que a proba obxectiva de Xuño.
ICT practicals	Durante o curso propoñeranse problemas/supostos prácticos para a súa resolución.
Problem solving	Durante sesións presenciais formularanse supostos prácticos para a súa resolución teórica e/ou práctica no laboratorio.
Oral presentation	Durante o curso propoñerase a realización de polo menos un traballo que terá que ser defendido/presentado oralmente.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Oral presentation Laboratory practice ICT practicals	Cada alumno dispón para a resolución das súas posibles dúbidas e/ou problemas, das correspondente sesións de tutoría personalizada que pode realizarse de forma presencial no horario establecido ou de forma non presencial por correo electrónico.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A2 A3 A4 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A33 A34 A35 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1	A proba obxectiva escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia. A proba obxectiva realizarase nas convocatorias oficiais de Xaneiro e Xullo.	50
Oral presentation	A3 A4 A5 A10 A26 A29 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C6 C7 C8	Durante o curso propoñerase a realización de polo menos un traballo que terá que ser defendido/presentado oralmente.	10



Laboratory practice	A3 A4 A5 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A33 A34 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	A súa realización e valoración positiva é imprescindible para aprobar a materia.	10
Multiple-choice questions	A2 A3 A4 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A33 B1 B2 B3 B4 B5 B6 C1	Realizarase polo menos unha proba de resposta múltiple, para a comprobación dos coñecementos adquiridos, en horario de clase e/ou ao mesmo tempo que a proba obxectiva da primeira oportunidade.	15
ICT practicals	A3 A4 A5 A10 A25 A26 A27 A28 A29 A30 A33 A34 A36 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Durante o curso propoñeranse problemas para que os alumnos os resolvan de forma teórica e práctica.	15
Others			

Assessment comments

Para aprobar a materia hai que obter unha puntuación mínima de 50 puntos sobre 100.

A

nota final obterase sumando as puntuacións obtidas en Prácticas a través de TIC, Prácticas de laboratorio, Presentación Oral, Proba de resposta múltiple e Proba obxectiva, sempre e cando se cumpran as seguintes condicións:

Que se realizen as Prácticas de laboratorio cunha puntuación maior ou igual que 5. Que se obtivese nun exame final unha puntuación maior ou igual que 20.No caso de que non se cumpran as condicións anteriores, a nota final obterase multiplicando a puntuación do examen final por 0,8.

As notas de cada un dos apartados só serán válidas durante o curso académico no que se obteñan.

Ao 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 NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017)" non

esíxeselle unha asistencia mínima ás clases e/ou actividades con excepción das Prácticas de laboratorio, sendo o sistema de avaliación o anteriormente indicado. No caso de non participar nas actividades avaliadas realizadas durante o curso, a nota final será a nota ponderada da proba obxectiva e da proba de resposta múltiple.

Sources of information



Basic	<ul style="list-style-type: none">- Infineon (1999). Siemens Microcomputer Components C517A 8-Bit CMOS Single-Chip Microcontroller. Siemens- Infineon (2000). C500 Architecture and Instruction Set. Siemens- Microchip Technology Inc. (2008). PIC18F8722 Family Data Sheet. Microchip Technology Inc.- Microchip Technology Inc. (2000). PICmicro 18C MCU Family Reference Manual. Microchip Technology Inc.- Stallings, William (2002). Computer Organization and Architecture. Macmillan Publishing Co- García Guerra A (1993). Sistemas Digitales. Ingeniería de los Microprocesadores 68000. Centro de Estudios Ramón Areces- Michael Predko (2000). Programming & Customizing PICmicro Microcontrollers. McGraw-Hill/TAB Electronics <p>Recursos dispoñibles no Campus Virtual da UDC-Moodle (titoriais, problemas, software, FAQ, tutorias online etc.)https://moodle.udc.es/</p>
Complementary	<ul style="list-style-type: none">- Michael Predko (1998). Handbook of Microcontrollers. McGraw-Hill/TAB Electronics

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer Science/770G01002

Fundamentals of Electronic Circuits/770G01018

Digital Electronics/770G01023

Digital Systems I/770G01026

Electronic Instrumentation I/770G01027

Control Engineering/770G01028

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Power Electronics/770G01036

Subjects that continue the syllabus

Electronic Instrumentation II/770G01039

Design of Electronic Equipment/770G01040

Other comments

