



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                    |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|---------------------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                    | 2019/20                               |
| Asignatura (*)        | Sistemas Dixitais II                                                                                                                                                                                                                                    |        | Código             | 770G01034                             |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática                                                                                                                                                                                                   |        |                    |                                       |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                    |                                       |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                 | Curso  | Tipo               | Créditos                              |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                         | Cuarto | Obrigatoria        | 6                                     |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                |        |                    |                                       |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                              |        |                    |                                       |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                    |                                       |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                    |        |                    |                                       |
| Coordinación          | Perez Castelo, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                         |        | Correo electrónico | francisco.javier.perez.castelo@udc.es |
| Profesorado           | Leira Rejas, Alberto Jose                                                                                                                                                                                                                               |        | Correo electrónico | alberto.leira@udc.es                  |
|                       | Perez Castelo, Francisco Javier                                                                                                                                                                                                                         |        |                    | francisco.javier.perez.castelo@udc.es |
| Web                   | https://moodle.udc.es/                                                                                                                                                                                                                                  |        |                    |                                       |
| Descrición xeral      | 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. |        |                    |                                       |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                     |
| A25    | Coñecer os fundamentos e aplicacións da electrónica analóxica.                                                                                                                                                                                         |
| 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.                                                                                                                                                                                                     |
| A33    | Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.                                                                                                                                                                                        |
| A34    | Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.                                                                                                                                                                               |
| 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     | 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.                                                                        |
| C3     | 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. |
| C4     | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.                                                                                                                                               |
| C5     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                      |
| C6     | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                       |



|    |                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C7 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Resultados da aprendizaxe                                                                                     |                                                                |                                        |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                     | Competencias do título                                         |                                        |                                  |
| Comprende a estrutura e funcionamento básico dun microprocesador.                                             | A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A26<br>A29                             | B3<br>B4<br>B6                         | C1<br>C2<br>C3                   |
| Deseña sistemas baseados en microcontrolador a nivel hardware e software para aplicacións industriais.        | A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A25<br>A26<br>A29<br>A30<br>A33<br>A34 | B1<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6             | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7 |
| Programa dispositivos electrónicos programables e utiliza con soltura as súas ferramentas de desenvolvemento. | A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A25<br>A26<br>A29<br>A30<br>A33<br>A34 | B1<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6             | C1<br>C2<br>C6<br>C7             |
| Coñece as técnicas de conexión de periféricos nun sistema baseado en microcontrolador.                        | A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>A25<br>A26<br>A29<br>A30<br>A33<br>A34 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7 | C1<br>C2<br>C5<br>C6<br>C7       |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1: Arquitectura dos microprocesadores                                           | 1.1. Introducción.<br>1.2. Arquitectura Von Neumann.<br>1.3. Arquitectura Harvard.<br>1.4. Memorias. Mapa de memoria.<br>1.5. Buses.<br>1.6. Unidade Central de Procesos<br>1.7. Unidade de Entrada/Saída.                                                                                                          |
| TEMA 2: Microcontroladores e periféricos específicos                                 | 2.1. Introducción aos Microcontroladores.<br>2.2. Organización de memoria.<br>2.3. Xogo de Instrucións<br>2.4. Portos de E/S.<br>2.5. Temporizadores e Contadores.<br>2.6. Interrupcións.<br>2.7. Modos de baixo consumo.<br>2.8. Dispositivos de Supervisión.<br>2.9. Comunicacóns Serie.<br>2.10. E/S analóxicas. |
| TEMA 3: Deseño de sistemas baseados en microcontrolador a nivel hardware e software. | 3.1. Programación en ensamblador de microcontroladores.<br>3.2. Programación en linguaxe C de microcontroladores.                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 4: Aplicacións industriais de sistemas baseados en microcontrolador.            | 4.1. Desenvolvemento a nivel hardware y software de aplicacións industriais baseadas en microcontrolador.                                                                                                                                                                                                           |

| Planificación              |                                                                                        |                   |                                           |              |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas      | Competencias                                                                           | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral           | A2 A3 A4 A5 A10 A33<br>B1 B4 B5 B6 C1 C2<br>C4 C7                                      | 21                | 15                                        | 36           |
| Prácticas de laboratorio   | A34 A33 A30 A29<br>A26 A25 A5 A4 A3 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 | 9                 | 10                                        | 19           |
| Proba de resposta múltiple | A2 A3 A4 A25 A26<br>A29 A33 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 C1                                    | 0.5               | 9.5                                       | 10           |
| Prácticas a través de TIC  | A3 A4 A5 A25 A26<br>A29 A30 A33 A34 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 | 0                 | 15                                        | 15           |
| Solución de problemas      | A3 A4 A5 A25 A26<br>A29 A30 A33 A34 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 | 20                | 0                                         | 20           |
| Proba mixta                | A2 A3 A4 A25 A26<br>A29 A33 A34 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 C1                                | 2.5               | 30                                        | 32.5         |



|                        |                                                            |     |    |     |
|------------------------|------------------------------------------------------------|-----|----|-----|
| Presentación oral      | A3 A4 A5 A26 A29 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C5 C6 C7 | 1   | 10 | 11  |
| Atención personalizada |                                                            | 6.5 | 0  | 6.5 |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Sesión maxistral           | As sesións maxistrais serven para desenvolver os contidos da materia tanto a nivel teórico como práctico.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio   | 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. |
| Proba de resposta múltiple | 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 mixta da 1ª Oportunidade.                                                                                                                                                                    |
| Prácticas a través de TIC  | Durante o curso propoñeranse problemas/supostos prácticos para a súa resolución.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Solución de problemas      | Durante sesións presenciais formularanse supostos prácticos para a súa resolución teórica e/ou práctica no laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Proba mixta                | A proba mixta escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas para esta materia.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Presentación oral          | Durante o curso propoñerase a realización de polo menos un traballo que terá que ser defendido/presentado oralmente.                                                                                                                                                                                                                                      |

| Atención personalizada                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                                                                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                           |
| Proba mixta<br>Sesión maxistral<br>Presentación oral<br>Prácticas de laboratorio<br>Prácticas a través de TIC | 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. |

| Avaliación                 |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  |               |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías               | Competencias                                                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                       | Cualificación |
| Proba mixta                | A2 A3 A4 A25 A26<br>A29 A33 A34 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 C1                                | A proba mixta escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas para esta materia. A proba mixta realizarase nas convocatorias oficiais da 1ª Oportunidade e da 2ª Oportunidade. | 50            |
| Presentación oral          | A3 A4 A5 A26 A29 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C5 C6 C7                             | Durante o curso propoñerase a realización de polo menos un traballo que terá que ser defendido/presentado oralmente.                                                                                             | 10            |
| Prácticas de laboratorio   | A34 A33 A30 A29<br>A26 A25 A5 A4 A3 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 | A súa realización e valoración positiva é imprescindible para aprobar a materia.                                                                                                                                 | 10            |
| Proba de resposta múltiple | A2 A3 A4 A25 A26<br>A29 A33 B1 B2 B3 B4<br>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 mixta da 1ª Oportunidade.                           | 15            |



|                           |                                                                                        |                                                                                                     |    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas a través de TIC | A3 A4 A5 A25 A26<br>A29 A30 A33 A34 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6<br>C7 | Durante o curso propoñeranse problemas para que os alumnos os resolvan de forma teórica e práctica. | 15 |
| Outros                    |                                                                                        |                                                                                                     |    |

## Observacións avaliación

Para aprobar la materia hay que obtener una puntuación mínima de 50 puntos sobre 100.

La nota final se obtendrá sumando las puntuaciones obtenidas en Prácticas a través de TIC, Prácticas de laboratorio, Presentación Oral, Prueba de respuesta múltiple y Prueba mixta, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones: Que se realizaran las Prácticas de laboratorio con una puntuación mayor o igual que 5. Que se obtuviera en la Prueba mixta una puntuación mayor o igual que 20. En caso de que no se cumplan las condiciones anteriores, la nota final será el resultado de la suma de Prácticas a través de TIC, Prácticas de laboratorio, Presentación Oral, Prueba de respuesta múltiple y Prueba mixta, siempre que sea menor que 40 puntos. En caso contrario la nota final será de 40 puntos sobre 100. Las notas de cada uno de los apartados sólo serán válidas durante el curso académico en el que se obtengan.

Al alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, según establece la "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)" no se le exige una asistencia mínima a las clases y/o actividades con excepción de las prácticas de laboratorio, siendo el sistema de evaluación el anteriormente indicado. En el caso de que no se participara en las actividades evaluables realizadas durante el curso, la nota final será la nota ponderada de la prueba mixta y de la prueba de respuesta múltiple.

## Fontes de información

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

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática/770G01002  
Fundamentos de Electrónica/770G01018  
Electrónica Dixital/770G01023  
Sistemas Dixitais I/770G01026  
Instrumentación Electrónica I/770G01027  
Enxeñaría de Control/770G01028

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica de Potencia/770G01036

### Materias que continúan o temario



Instrumentación Electrónica II/770G01039

Deseño de Equipos Electrónicos/770G01040

## Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:1.1. Solicitarase en formato virtual e/ou soporte informático1.2. Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos1.3. De se realizar en papel:- Non se empregarán plásticos.- Realizaranse impresións a dobre cara.- Empregarase papel reciclado.- Evitarase a impresión de borradores.2.- Débese facer un uso sostible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medionatural3.- Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores dasostenibilidade nos comportamentos persoais e profesionais4.- Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas?)5.- Traballarase para identificar e modificar prexuizos e actitudes sexistas, e influirase na contornapara modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade6. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas7. Facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías