



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Aplicación dos Microcontroladores e Dispositivos Lóxicos Programables en Mecatrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Código                | V04M093V01201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Mecatrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Fariña Rodríguez, José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Profesorado           | Fariña Rodríguez, José                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Correo-e              | jfarina@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=579">http://193.146.32.240/moodle1213/course/view.php?id=579</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Descrición xeral      | <p>O obxectivo da materia é que o alumno adquiera e profunde nos coñecementos sobre microcontroladores e dispositivos lóxicos reconfigurables (FPGA) que o capaciten para entender ou especificar as características dun sistema dixital de control de maquinaria industrial. Na materia de abordan os seguintes contidos xerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión da estrutura dun microcontrolador, facendo énfase nas características funcionais.</li> <li>- Concepto de periférico. Estrutura e funcionamento dos periféricos necesarios para realizar control de sistemas mecánicos.</li> <li>- Revisión das alternativas en canto a ferramentas de programación e depuración de aplicacións con microcontroladores.</li> <li>- Concepto de dispositivos lóxico reconfigurable (FPGA). Aplicacións e ferramentas de deseño.</li> </ul> |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                           |
| B2     | Capacidad para integrar las tecnologías de control, electrónica e informática en el diseño de un componente o de un sistemas mecánico                                     |
| B3     | Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y metodologías en el ámbito de la mecatrónica                                                      |
| B5     | Capacidad de análisis y síntesis y de resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico                                            |
| B11    | Trabajo en equipo                                                                                                                                                         |
| C6     | CE6 Capacidad para especificar, seleccionar e integrar dispositivos eléctricos y electrónicos en sistemas mecatrónicos                                                    |
| C8     | CE8 Destreza en el manejo de herramientas de software aplicables en el diseño, desarrollo y simulación de los sistemas electrónicos de control de un sistema mecatrónico. |

## Resultados previstos na materia

|                                                                       |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                       | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Coñecer a estrutura dun microcontrolador                              | B2<br>C6                              |
| Coñecer os periféricos típicos que forman parte dun microcontrolador. | B3<br>B5<br>C6                        |

|                                                                                                                 |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Capacidade de seleccionar e especificar as características do microcontrolador para unha aplicación específica. | B2<br>B3<br>B5<br>B11<br>C6 |
| Coñecer as ferramentas de deseño e programación de sistemas dixitais de control baseados en microcontroladores. | B3<br>B5<br>C6<br>C8        |
| Coñecer as características dun dispositivo lóxico reconfigurable.                                               | B3<br>C6                    |
| Coñecer a metodoloxía de deseño de sistemas dixitais de control baseados en dispositivos lóxicos programables.  | B2<br>B5<br>C6<br>C8        |

## Contidos

| Tema                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. EQUIPOS ELECTRÓNICOS BASEADOS NUN MICROPROCESADOR | Concepto de computador. Bloques funcionais. Concepto de microprocesador. Elementos básicos. Concepto de microcomputador. Elementos básicos. Estrutura de bus. Arquitecturas de conexión coa memoria. Mapa de direccións. Circuito de selección. Concepto de microcontrolador.                                                                                                                       |
| 2. PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR                 | Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Descrición das instrucións en función do código de operación. Modos de direccionamento. Concepto e Clasificación. Programación dun microprocesador.                                                                                                                                                                                         |
| 3. PERIFÉRICOS                                       | Concepto de periférico. Transferencia de información con periféricos. Paralelo / Serie. Sincronización. Formas de transferencia. Control de transferencia. Conexión de periféricos: Síncrono, Consulta e Interrupción. Características funcionais de periféricos de uso xeral: E/S Paralelo, E/S serie, Temporizadores/Contadores, Convertedor A/D, Captura e Comparación, Vixilancia de execución. |
| 4. DISPOSITIVOS DIXITAIS RECONFIGURABLES (FPGAs)     | FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 8             | 15                 | 23           |
| Prácticas de laboratorio      | 15            | 30                 | 45           |
| Exame de preguntas obxectivas | 1             | 6                  | 7            |

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

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Exposición por parte do profesorado dos aspectos relevantes dos contidos de Teoría. Para unha mellor comprensión destes contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expor dúbidas, que poderán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expóranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior para a asimilación dos conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. Desenvolveranse nos horarios e aulas sinaladas pola Dirección do Centro. Levarase un control de asistencia |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | <p>Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración e proba de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións o alumnado usará instrumentación electrónica para a análise do comportamento dos circuitos electrónicos dixitais, ferramentas de deseño, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en dispositivos reconfigurables (FPGAs), e ferramentas de programación, simulación e depuración de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores. As prácticas organízanse ligadas a un proxecto. El alumnado debe deseñar, montar e probar un circuíto electrónico para o control dunha maqueta dun proceso industrial. Para acadar este obxectivo, establécense tarefas que se desenvolven nas sesións de prácticas de laboratorio. Para cada sesión, existe un enunciado no que se indica o traballo que o alumnado debe realizar e establécense o contido do documento (entregable) de resultados alcanzados. A complexidade e exigencia do proxecto adaptase o perfil académico e profesional del alumnado. Para realizar as prácticas o alumnado traballa en grupos de dúas ou tres persoas. As prácticas desenvólvense no laboratorio de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola dirección do centro. O alumnado organizarase en grupos, e levarase un control de asistencia.</p> |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado sobre os contidos teóricos, en titorías personalizadas ou en grupo.                                                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio | O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas do alumnado sobre as especificacións e aspectos teóricos e prácticos relativos o proxecto asignado, así como ao contido e estrutura da memoria xustificativa do proxecto e as tarefas das prácticas de laboratorio. O alumnado ten a posibilidade de acudir a titorías personalizadas ou en grupo. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------|
| Prácticas de laboratorio      | As prácticas de laboratorio son un elemento fundamental nesta materia. Teñen un peso do 70% na nota final da materia. As prácticas ligadas a un proxecto. A avaliación faise tendo en conta o funcionamento do proxecto e os entregables que recollen o traballo realizado e os resultados acadados. Cada proxecto divídese en 6 ou 7 tarefas avaliábeles O peso de cada tarefa e o mesmo na nota total de prácticas. A nota total de prácticas calcúlase coa media aritmética das notas das tarefas. Para aprobar as prácticas e necesario obter como mínimo o 50% da nota máxima posible | 70            | B2<br>B3<br>B5<br>B11                 | C6<br>C8 |
| Exame de preguntas obxectivas | Con este tipo de proba avalíanse os resultados da aprendizaxe correspondente os contidos teóricos das leccións maxistrais. Realízase unha única proba deste tipo no horario da materia, nas datas establecidas o inicio do curso. Para aprobar e necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima posible.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30            | B2<br>B3                              | C6<br>C8 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da materia obtense coa media ponderada da nota do exame de teoría e a nota de prácticas. Para aprobar a materia es necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media e necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non se alcanza limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia e de suspenso e o valor numérico calculárase multiplicando por 0,60 a nota obtida coa media ponderada

(aclaração sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 8,19 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia (teoría=1,19 + Prácticas=7))

En la segunda convocatoria no será necesario presentarse a las partes aprobadas.

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse as partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse a segunda convocatoria do curso académico realizárase:

- Con exame final: Proba de resposta obxectiva. Avalíanse os contidos teóricos da materia.
- Presentación de funcionamento e resultados de tarefas do proxecto: O alumnado debe presentar en funcionamento aquelas tarefas do proxecto nas que queira ser avaliado y entregar o documento cos resultados.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será avaliado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso e os criterios de avaliación son os mesmos que na avaliación continua.

Compromiso ético: Esperase que o alumnado presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a avaliación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Godfrey C. Onwubolu, **Mechatronics: Principles and Applications**,

John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, 4,

Microchip, **PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet**,

##### **Bibliografía Complementaria**

---

#### **Recomendacións**