



| Guía Docente          |   |                    |                   |          |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                   | 2022/23  |
| Asignatura (*)        | Automatización Industrial   | Código             | 770538007         |          |
| Titulación            | Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica   |                    |                   |          |
| Descriptorios         |   |                    |                   |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo              | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre   | Primeiro           | Optativa          | 3        |
| Idioma                | CastelánGalego  |                    |                   |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                   |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                   |          |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial  |                    |                   |          |
| Coordinación          | Calvo Rolle, Jose Luis  | Correo electrónico | jose.rolle@udc.es |          |
| Profesorado           | Calvo Rolle, Jose Luis  | Correo electrónico | jose.rolle@udc.es |          |
| Web                   | <a href="https://campusvirtual.udc.gal">https://campusvirtual.udc.gal</a>   |                    |                   |          |
| Descrición xeral      | Nesta materia preséntanse os fundamentos nos que se basea a automatización de sistemas industriais. Preténdese que o alumno adquira a capacidade de abordar proxectos sinxelos de automatización de sistemas industriais de eventos discretos e coñeza o equipamento habitualmente empregado na industrial para a automatización. |                    |                   |          |

| Competencias / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| A2                                  | CE02 - Capacidad para desarrollar aplicaciones, implementar algoritmos y manejar estructuras de datos de forma eficiente en los lenguajes de programación, en especial los usados en robótica y/o informática industrial |
| A3                                  | CE03 - Capacidad para desarrollar y programar aplicaciones complejas, incluyendo multihilo y/o multiproceso y/o procesos distribuidos  |
| A7                                  | CE07 - Capacidad para definir, diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos   |
| A8                                  | CE08 - Capacidad para el uso y desarrollo de sistemas de comunicación para su aplicación sobre sistemas robóticos y/o industriales   |
| B4                                  | CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades                     |
| B6                                  | CG1 - Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles   |
| B11                                 | CG6 - Adquirir nuevos conocimientos y capacidades relacionados con el ámbito profesional del máster  |
| C1                                  | CT01 - Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones   |
| C2                                  | CT02 - Fomentar la sensibilidad hacia temas sociales y/o medioambientales  |
| C3                                  | CT03 - Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo  |
| C4                                  | CT04 - Desarrollar el pensamiento crítico  |
| C5                                  | CT05 - Adquirir la capacidad para elaborar un trabajo multidisciplinar   |
| C6                                  | CT06 - Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero   |

| Resultados da aprendizaxe   |  |                                     |     |
|---|--|-------------------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe   |  | Competencias / Resultados do título |     |
| Sabe deseñar automatismos lóxicos baseados en autómatas de estados finitos.   |  | AM2                                 | CM1 |
| Coñece a arquitectura dos autómatas programables e dos controladores industriais.                                     |  | AM3                                 | CM2 |
| Coñece os distintos tipos de accionamentos.   |  | AM7                                 | CM3 |
| Coñece os principios de funcionamento e sabe seleccionar os distintos sensores e captadores de aplicación industrial. |  | AM8                                 | CM4 |
| Coñece e sabe aplicar as técnicas básicas de programación de automatismos en controladores industriais.               |  |                                     | CM5 |
|   |  |                                     | CM6 |

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



|   |   |
|---|---|
| <p>Automatismos lóxicos cableados</p> <p>Sistemas lóxicos secuenciais. Diagramas de estado.</p>   | <p>Tema 1. Introducción a automatización</p> <p>Introducción. Definición. Elementos dun proceso a automatizar. Tipos de sistemas de control. Obxetivos da automatización.</p> <p>Tema 2. Automatismos lóxicos cableados</p> <p>Introducción. Automatismos lóxicos, variables e funcións binarias. Relés e contactos. Pulsadores, interruptores. Funcións realizadas pola aparelamenta eléctrica: seguridade, control e protección.</p> <p>Dispositivos de control de potencia. Gardamotor. Símboloxía de elementos eléctricos. Interpretación de esquemas eléctricos de control sinxelos.</p> <p>Tema 3. Sistemas lóxicos secuenciais. Diagramas de estado.</p> <p>Diagramas de estados. Exemplos. Problemas para representar sistemas concurrentes. Diagrama funcionais (Grafcet). Elementos do Grafcet e Estructuras básicas.</p>   |
| <p>Autómatas programables:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Controladores industriais e a súa aplicación o control de plantas industriais.</li><li>-Programación de controladores Industriais.</li><li>-Documentación de proxectos de automatización.</li></ul> | <p>Tema 4. Autómata programable. Hardware e ciclo de funcionamento.</p> <p>Arquitectura del PLC. CPU. Memoria. Interfaces de E/S: Entradas e salidas dixitais. Modos de operación do autómata. Ciclo de funcionamento. Ciclo de tratamento de E/S.</p> <p>Tema 5. Introducción a programación. Sistema normalizado IEC 61131.</p> <p>Presentación da Norma IEC-61131-Parte 3. Software Unity Pro. Variables elementais. Direccionamento. Tipos de datos elementais. Variables derivadas. Bloques función elementais. Librerías. Bloques función derivados (DFB).</p> <p>Tema 6. Programación en linguaxe de contactos</p> <p>Elementos básicos. Secuencia de procesamento. Descripción de obxetos en LD. Temporizadores. Contadores.</p> <p>Tema 7. Programación en Grafcet</p> <p>Reglas de SFC. Etapas. Transicións. Saltos. Secuencias alternativas. Secuencias paralelas. Enlaces. Macroetapas. Tempos e variables asociadas as etapas. Accions das etapas. Seccións de transición. Execución single-token e multiple-token. Posibilidade de sincronización de Grafcets. Tablas de obxetos para manexar el SFC.</p> <p>Tema 8. Modos de Marcha e Parada. GEMMA.</p> <p>Modos fundamentais de GEMMA. Guía para aplicar GEMMA a unha automatización. Deseño estruturado: Grafcets coordinados. Exemplo de aplicación.</p> |



|   |   |
|---|---|
| <p>Sensores e Actuadores.</p> <p>Deseño e proxecto de sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos.</p> | <p>Tema 9. Sensores</p> <p>Clasificación. Características xerais. Tipos de sensores segundo a magnitude a medir. Compatibilidade con entrada de PLC. Sensores de presenza inductivos, capacitivos, ópticos e acústicos: Principio de funcionamento. Rango de operación. Tipos de saída (2, 3, 4 fíos). Símbolos. Aplicacións. Interruptores Reed. Finais de carreira. Criterios de selección de detectores de proximidade.</p> <p>Tema 10. Actuadores</p> <p>Actuadores neumáticos. Aire comprimido: Magnitudes e unidades. Propiedades dos gases. Elementos dun sistema neumático: Compresor, acondicionamento e almacenamento, distribución. Unidade de mantemento nas estacións MPS. Válvulas. Representación e nomenclatura. Válvulas distribuidoras. Accionamentos das válvulas. Cilindros. Mando de cilindros. Válvulas reguladoras de control e de bloqueo. Aplicacións de control de cilindros. Aplicacións de vacío. Esquemas neumáticos. Identificación de componentes.</p> |
|---|---|

| Planificación            |   |   |                         |              |
|--------------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados                     | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | 8                                       | 25                      | 33           |
| Solución de problemas    | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | 2                                       | 15                      | 17           |
| Prácticas de laboratorio | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | 8                                       | 5                       | 13           |
| Traballos tutelados      | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | 2                                       | 0                       | 2            |
| Proba obxectiva          | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | 2                                       | 6                       | 8            |
| Atención personalizada   |   | 2                                       | 0                       | 2            |

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

| Metodoloxías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías             | Descrición   |
| Sesión maxistral         | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.     |
| Solución de problemas    | Técnica mediante a que ha de resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.                              |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. |



|                     |  |
|---------------------|--|
| Traballos tutelados | <p>Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo tutélaa do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente á aprendizaxe do &amp;quot;como facer as cousas&amp;quot;.</p> <p>Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor tutor.</p> |
| Proba obxectiva     | Consiste na realización dunha proba obxectiva de aproximadamente 3 horas de duración, na que se avaliarán os coñecementos adquiridos.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición  |
|--|---|
| <p>Sesión maxistral</p> <p>Solución de problemas</p> <p>Prácticas de laboratorio</p> | <p>O alumno dispón das correspondentes sesións de tutoría personalizadas, para a resolución das dúbidas que xurdan da materia.</p> <p>A realización dos traballos tutelados e as prácticas de laboratorio será guiada de forma persoal polo profesor.</p> |

### Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados                     | Descrición  | Cualificación |
|--------------------------|---|---|---------------|
| Prácticas de laboratorio | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | As prácticas de laboratorio só aprobaranse pola súa realización obligatoria e a avaliación.   | 10            |
| Proba obxectiva          | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | Exame tipo proba obxectiva  | 50            |
| Traballos tutelados      | A2 A3 A7 A8 B4 B6<br>B11 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | Proporanse traballos a realizar polo estudante no marco da asignatura que serán avaliados, con posibilidade de que teñan que ser expostos en público. | 40            |

### Observacións avaliación

|  |
|--|
| <p>Para aprobar a asignatura é indispensable ter realizadas e aprobadas as partes por separado.</p> <p>No marco das metodoloxías incluíranse aspectos tales como asistencia a clase, traballo persoal, traballos persoais proposto, ACTITUDE, etc., para axudar á obtención do aprobado.</p> <p>É necesario superar o 50% da puntuación na proba obxectiva para aprobar. A cualificación correspondente a "Traballos tutelados" poderá fluctuar entre o 40% indicado e un 90%, en consecuencia a "Proba obxectiva" pode variar entre un 0% e o 50% indicado. Os criterios de avaliación da 2ª oportunidade son os mesmos que os da 1ª oportunidade. No caso de que algún alumno non puidese por razón debidamente xustificada seguir esta metodoloxía docente, deberá porse en contacto co profesor para realizar unha serie de traballos e/ou unha proba obxectiva que permita validar os seus coñecementos na materia.</p> |
|--|

### Fontes de información

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b> | - Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la automatización industrial. Madrid : RA-MA- Balcells Sendra, Josep (1997). Automatas programables. Barcelona : Marcombo |
|----------------------------|--|



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | - Pedro Romera, J. (2001). Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables. Madrid: Paraninfo - Rubio Sánchez, JL (2016). Automatización industrial. Madrid: CEF |
|------------------------------------|---|

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

## Observacións

A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.

(\*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