



## Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Industrial Automation	Code	770538007		
Study programme	Máster Universitario en Informática Industrial e Robótica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Optional	3	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Calvo Rolle, Jose Luis	E-mail	jose.rolle@udc.es		
Lecturers	Calvo Rolle, Jose Luis	E-mail	jose.rolle@udc.es		
Web	<a href="https://campusvirtual.udc.gal">https://campusvirtual.udc.gal</a>				
General description	Nesta materia preséntanse os fundamentos nos que se basea a automatización de sistemas industriais. Preténdese que o alumno adquiera 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.				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
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

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Sabe deseñar automatismos lóxicos baseados en autómatas de estados finitos.	AC2	BC4	CC1
Coñece a arquitectura dos autómatas programables e dos controladores industriais.	AC3	BC6	CC2
Coñece os distintos tipos de accionamentos.	AC7	BC11	CC3
Coñece os principios de funcionamento e sabe seleccionar os distintos sensores e captadores de aplicación industrial.	AC8		CC4
Coñece e sabe aplicar as técnicas básicas de programación de automatismos en controladores industriais.			CC5
			CC6

## Contents

Topic	Sub-topic



<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 obxectos 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 obxectos 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. Finalis 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 almacenamiento, distribución. Unidade de mantemento nas estacions 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>
---	---

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	8	25	33
Problem solving	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	2	15	17
Laboratory practice	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	8	5	13
Supervised projects	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	2	0	2
Objective test	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	2	6	8
Personalized attention		2	0	2

(\*)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	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.
Problem solving	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.
Laboratory practice	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.



Supervised projects	<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>
Objective test	Consiste na realización dunha proba obxectiva de aproximadamente 3 horas de duración, na que se avaliarán os coñecementos adquiridos.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	O alumno dispón das correspondentes sesións de tutoría personalizadas, para a resolución das dúbidas que xurdan da materia.
Problem solving	A realización dos traballos tutelados e as prácticas de laboratorio será guiada de forma persoal polo profesor.
Laboratory practice	

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	As prácticas de laboratorio só aprobaranse pola súa realización obligatoria e a avaliación.	10
Objective test	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Exame tipo proba obxectiva	50
Supervised projects	A2 A3 A7 A8 B4 B6 B11 C1 C2 C3 C4 C5 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

### Assessment comments

<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>
--

### Sources of information

<b>Basic</b>	- Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la automatización industrial. Madrid : RA-MA- Balcells Sendra, Josep (1997). Automatas programables. Barcelona : Marcombo
<b>Complementary</b>	- Pedro Romera, J. (2001). Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables. Madrid: Paraninfo - Rubio Sánchez, JL (2016). Automatización industrial. Madrid: CEF



Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Other comments