



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Automatización I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    | Código                | 770G01024 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                       |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Terceiro           | Obrigatoria           | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                       |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                       |           |
| Coordinación          | Meizoso López, Maria del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Correo electrónico | carmen.meizoso@udc.es |           |
| Profesorado           | Meizoso López, Maria del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Correo electrónico | carmen.meizoso@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                       |           |
| Descrición xeral      | Nesta asignatura preséntanse os fundamentos nos que se basa a automatización de sistemas industriais. Preténdese que o alumno acade a capacidade de abordar proxectos sinxelos de automatización de sistemas industriais de eventos discretos e coñeza o equipamento habitualmente empregado na industria para a automatización. |                    |                       |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                          |
| A2                     | Capacidade para planificar, presupostar, organizar, dirixir e controlar tarefas, persoas e recursos.                                                                            |
| A4                     | Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.                                   |
| A31                    | Coñecementos de regulación automática e técnicas de control e a súa aplicación á automatización industrial.                                                                     |
| 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. |
| 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 |                |
| Sabe deseñar automatismos lóxicos baseados en autómatas de estados finitos |  | A34                    | B1<br>B4<br>B5 |



|                                                                                                                       |     |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Cofece a arquitectura dos autómatas programables e controladores industriais                                          | A4  | B1 | C1 |
| Cofece os distintos tipos de accionamientos.                                                                          | A31 | B3 | C4 |
| Cofece os principios de funcionamento e sabe seleccionar os distintos sensores e captadores de aplicación industrial. | A34 | B4 | C7 |
|                                                                                                                       |     | B6 |    |
|                                                                                                                       |     | B7 |    |
| Cofece e sabe aplicar as técnicas básicas de programación de automatismos en controladores industriais                | A2  | B1 | C2 |
|                                                                                                                       | A31 | B2 | C5 |
|                                                                                                                       | A34 | B5 | C6 |

| Contidos                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                               | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Resumo dos contidos segundo a memoria do título:                    | .Técnicas de deseño e realización de automatismos lóxicos (Temas 1, 2 e 3)<br>· Controladores industriais. (Tema 4)<br>· Programación de controladores Industriais (Temas 5, 6 e 7)<br>· Estudo de marchas-paradas (Tema 8)<br>· Instrumentación de campo. Sensores e actuadores e a súa interacción cos equipos de control (Temas 9 e 10)                                                      |
| Tema 1. Introducción a automatización                               | Introducción. Definición. Elementos dun proceso a automatizar. Tipos de sistemas de control. Obxetivos da automatización.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tema 2. Automatismos lóxicos cableados                              | Introducción. Automatismos lóxicos, variables e funcións binarias. Relés e contactos. Pulsadores, interruptores. Funcións realizadas pola aparellamento eléctrica: seguridade, control e protección.<br>Dispositivos de control de potencia. Guardamotor. Símboloxía de elementos eléctricos. Interpretación de esquemas eléctricos de control sinxelos.                                        |
| Tema 3. Sistemas lóxicos secuenciais. Diagramas de estado.          | Diagramas de estados. Exemplos. Problemas para representar sistemas concurrentes. Diagrama funcional (Grafcet). Elementos do Grafcet e Estructuras básicas.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tema 4. Autómata programable. Hardware e ciclo de funcionamento.    | Arquitectura do PLC. CPU. Memoria. Interfaces de E/S: Entradas e saídas dixitais. Modos de operación do autómata. Ciclo de funcionamento. Ciclo de tratamento de E/S.                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 5. Introducción a programación. Sistema normalizado IEC 61131. | Presentación da Norma IEC-61131-Parte 3. Software Unity Pro. Variables elementais. Direcciónamento. Tipos de datos elementais. Variables derivadas. Bloques función elementais. Librerías. Bloques función derivados (DFB).                                                                                                                                                                     |
| Tema 6. Programación en linguaxe de contactos                       | Elementos básicos. Secuencia de procesamento. Descrición de obxectos en LD. Temporizadores. Contadores.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tema 7. Programación en Grafcet                                     | Reglas do 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 o SFC.                                                                |
| Tema 8. Modos de Marcha e Parada. GEMMA.                            | Modos fundamentais de GEMMA. Guía para aplicar GEMMA a unha automatización. Deseño estruturado: Grafcets coordinados. Exemplo de aplicación.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tema 9. Sensores                                                    | Clasificación. Características xerais. Tipos de sensores segundo a magnitude a medir. Compatibilidade con entrada do 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. |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 10. Actuadores | Actuadores neumáticos. Aire comprimido: Magnitudes e unidades. Propiedades dos gases. Elementos dun sistema neumático: Compresor, acondicionamento e almacenaxe, 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 compoñentes. |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                            |                                  |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                     | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A2 A4 A31 C5 C7                  | 21                | 21                                        | 42           |
| Proba mixta                                                                                                              | A31 A34 B1 B2 B5                 | 10                | 15                                        | 25           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | B1 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C4 C6 | 26                | 52                                        | 78           |
| Saídas de campo                                                                                                          | C7 C6                            | 4                 | 0                                         | 4            |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                  | 1                 | 0                                         | 1            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                  |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sesión maxistral         | O profesor guía aos alumnos aclarando os principais conceptos do temario. Fomentárase a participación dos alumnos co plantexamento de cuestións ou supostos prácticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Proba mixta              | Proba que consiste nun exame que poderá conter tanto cuestións tipo test, cuestións teóricas, prácticas ou teórico-prácticas de resposta curta, problemas sobre os temas traballados na materia e exercicios co software de simulación de autómatas.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prácticas de laboratorio | Son obrigatorias para todos os alumnos. Consisten na resolución dun suposto mediante a programación do autómata. Na maioría dos casos os alumnos fanas de forma individual.<br>As prácticas precisan dunha preparación previa antes de ir ao Laboratorio, que consiste na lectura do guión, elaboración dunha taboa de entradas e saídas, e plantexamento do diagrama de contactos, ó do Grafcet correspondente. O profesor comprobará en cada sesión de prácticas o traballo previo realizado así como o feito no Laboratorio. |
| Saídas de campo          | Durante o curso prográmanse, no posible, visitas a feiras de automatización, empresas ou conferencias de profesionais do sector. Os alumnos teñen a obriga de asistir a estas actividades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Atención personalizada                                      |                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                | Descrición                                                                                                                                                                                              |
| Sesión maxistral<br>Prácticas de laboratorio<br>Proba mixta | Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas sobre calquera das actividades desenvolvidas ao longo do curso. O horario de tutorías será publicado ao comezo do cuadrimestre na páxina web do centro. |

| Avaliación               |                                  |                                                                                                                                                                                                                    |               |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                     | Descrición                                                                                                                                                                                                         | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | B1 B3 B4 B5 B6 B7<br>C1 C2 C4 C6 | Realización das tarefas establecidas na materia, no marco desta metodoloxía. A avaliación realízase nos exames das convocatorias oficiais mediante unha proba similar as actividades realizadas durante as clases. | 40            |



|             |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Proba mixta | A31 A34 B1 B2 B5 | Corresponderá ben a unha proba de avaliación ao final do cuadrimestre, ben a probas repartidas ao longo do cuadrimestre, que englobarán todos os aspectos da materia tanto teóricos como prácticos e de resolución de problemas.<br>Poden constar de cuestións teórico-prácticas, exercicios escritos e exercicios de programación. | 60 |
|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## Observacións avaliación

As calificacións das tarefas evaluables serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

En xeral faranse durante o curso dúas probas mixtas:

Primeira proba: unha vez explicados os 6 primeiros temas.

Segunda proba: coincidindo co exame final en xaneiro.

Nota final

A nota final calcularase, en xeral, como:

$\text{Nota Final} = 0,45 \times \text{Nota proba mixta 1} + 0,15 \times \text{Nota proba mixta 2} + 0,4 \times \text{Proba Prácticas}$

Aqueles estudantes que non tivesen calificación na primeira proba mixta, ou ben, acadasen unha calificación moi baixa poden optar a realizar a 2ª proba mixta cun peso do 60% (a proba será distinta neste caso). Neste suposto a nota final será:

$\text{Nota Final} = 0,6 \times \text{Nota proba mixta 2} + 0,4 \times \text{Nota Proba Prácticas}$

En calquera dos casos, para aprobar é preciso acadar un mínimo do 40% da calificación máxima sumando o conxunto das probas mixtas e o 40% da calificación máxima da Proba de prácticas. É dicir, alomenos un 2,4 sumando todas as calificacións das probas mixtas e un 1,6 na proba de prácticas.

Na segunda oportunidade realizarase unha proba mixta que pode constar de cuestións teórico-prácticas sobre todo o temario ou exercicios escritos, así mesmo haberá tamén unha parte práctica con exercicios de programación.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | - Balcells Sendra, Josep (1997). Autómatas programables. Barcelona : Marcombo<br>- Piedrafita Moreno, Ramón (2003). Ingeniería de la automatización industrial. Madrid : RA-MA |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | - Pedro Romera, J. (2001). Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables. Madrid:Paraninfo                                                                    |

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

## Observacións

(\*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías