



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Automatización industrial

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Automatización industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Código                | V12G330V01914                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OP     | 4     | 2c           |
| Lingua de impartición | Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría de sistemas e automática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Coordinador/a         | Garrido Campos, Julio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado           | Garrido Campos, Julio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Correo-e              | jgarri@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Descrición xeral      | Esta asignatura aborda el diseño y programación de la automatización de procesos industriales teniendo en cuenta la normativa involucrada. Se diferencian arquitecturas características de sistemas automáticos industriales, y se presentan técnicas para la programación de la automatización de sistemas complejos. La programación estará centrada en la utilización de lenguajes de autómatas estándar. Por último, la asignatura aborda el desarrollo de interfaces hombre máquina y la integración vertical de procesos industriales. |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| B4     | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial no campo de Electrónica Industrial e Automática. |
| B7     | CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.                                                                                                                                                                                 |
| C12    | CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.                                                                                                                                                                                                |
| C25    | CE25 Coñecemento e capacidade para a modelaxe e simulación de sistemas.                                                                                                                                                                                                     |
| C28    | CE28 Coñecemento aplicado de informática industrial e comunicacións.                                                                                                                                                                                                        |
| C29    | CE29 Capacidade para deseñar sistemas de control e automatización industrial.                                                                                                                                                                                               |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                |
| D10    | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                      |
| D14    | CT14 Creatividade.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| D17    | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                   |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| Dominar a metodoloxía e as ferramentas máis tuals da enxeñaría para a realización de sistemas de automatización complexos. Obter a capacidade de analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións eliminando ambigüidades e incongruencias. Ser capaz de fixar as características e configuración do autómata programable, así como dos sensores e actuadores necesarios, para unha aplicación específica de automatización. | B7                                    | C25<br>C28<br>C29 | D2<br>D17        |
| Profundar no funcionamento e prestacións dos autómatas programables industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | B4                                    | C12               | D2               |
| Determinar o método de modelado que mellor se adapte ás necesidades concretas da automatización. Ser capaz de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómata.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B4                                    | C25<br>C28<br>C29 | D2<br>D10<br>D14 |
| Adquirir habilidades para realizar probas para verificar, analizar e interpretar resultados. Detectar e diagnosticar erros e avarías en procesos de automatización industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |                   |                  |

| Contidos                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1. Introducción á automatización industrial                                                              | 1.1 Automatización de maquinaria e procesos industriais.<br>1.2 Introducción aos estándares e normativa para a automatización industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2. Automatización Industriais Programada. Programación con linguaxes estándar para autómatas: IEC 61131. | 2.1 Estándares de automatización.<br>2.2 Estrutura e elementos dun programa IEC 61131-3: Tarefas, Módulos de unidades de organización de programas, tipos de datos de usuario, etc.<br>2.3 Linguaxes de programación de autómatas estándar: IEC 61131-3.<br>2.4 Programación modular e estruturada con IEC 61131.<br>2.5 Módulos de IEC-61131.<br>2.5.1 Módulo de Motion Control<br>4.5.2 Módulo de Safety.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 Automatización de sistemas industriais de control de eixes                                             | 3.1. Sistemas de control de eixes industriais<br>3.1.1 Tipo e aplicacións características.<br>3.1.2 Elementos e estrutura.<br>3.1.3 Introducción ao dimensionamiento de eixes industriais<br>3.2. Proxectos software de sistemas de control de eixes industriais<br>3.2.1 Configuración e posta en marcha de sistemas de control de eixes electrónicos industriais<br>3.2.2 Proxectos software de control de eixes mediante tecnoloxía PLCOpen Motion Control.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. Automatización de sistemas automáticos industriais conforme a normativa (seguridade).                 | 4.1 Directiva relativa ás máquinas: aspectos relativos á automatización.<br>4.1.2 Normativa e funcións de mando e seguridade.<br>4.1.2 Estrutura/arquitectura de sistemas automáticos industriais conforme á normativa.<br>4.2 Introducción ao proceso de deseño da parte de seguridade dunha automatización industrial.<br>4.2.1 Introducción á avaliación de riscos de sistemas automáticos industriais.<br>4.2.2 Deseño das Funcións de seguridade.<br>4.3 Deseño funcional dun proxecto de automatización industrial conforme a normativa de maquinaria (seguridade).<br>4.3.1 Seguridade, mandos e modos de funcionamento.<br>4.3.2 Outros modelos de referencia de deseño funcional: Guía GEMMA...<br>4.3 Seguridade programada integrada: PLCOpen Safety. |
| 5. Implementación do mando e seguridade en sistemas automáticos industriais.                             | 5.1 Implementación de xestión de modos de funcionamento do sistema automático.<br>5.2 Implementación da gestion de alarmas, manuais e modos especiais.<br>5.3 Programas de seguridade con bloques PLCOpen Safety<br>5.4 Implementación do mando e a supervisión mediante interfaes home-máquina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6. Integración de maquinaria na fábrica conectada.                                                       | 6.1 Introdución: Máquina Flexible. Máquina conectada.<br>6.2 Redes industriais y funcionalidades avanzadas<br>6.3 Integración vertical de maquinaria: IHM, acceso a datos de proceso, Ilot.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Planificación                                                                                                            |               |                    |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                                                                                                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                                                                                                        | 32.5          | 32.5               | 65           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | 18            | 36                 | 54           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos                                                                                         | 1             | 12                 | 13           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento                                                                                    | 2             | 16                 | 18           |
| *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 profesor dos contidos da materia.                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura. |

Aprendizaxe baseado en O alumnado, en solitario o formando grupos, terá que diseñar e implementar un sistema (o unha parte) planteado polo profesor aplicando os coñecementos e as capacidades adquiridas como resultado das sesións maxistras, as prácticas de laboratorio e o traballo personal do alumno.

### Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio         | O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento da práctica e o posterior traballo persoal do alumno en relación con ela.               |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | O profesor atenderá personalmente ás dúbidas que xurdan durante a proposta e desenvolvemento dos proxectos e o posterior traballo persoal do alumno en relación con eles. |

### Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Prácticas de laboratorio              | Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta ponderación na nota total. | 5             | C25<br>C28<br>C29                     | D2<br>D10<br>D14<br>D17        |
| Aprendizaxe baseado en proxectos      | Avaliarase en función do cumprimento dos obxectivos fixados.                                                                                                                                                                                       | 5             | B4<br>B7                              | C28<br>C29<br>D2<br>D17        |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Examen final dos contidos da materia, que incluírá os contidos das prácticas de laboratorio, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.                                                                                                              | 90            | B4<br>B7                              | C12<br>C25<br>C28<br>C29<br>D2 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuatrimestre, sendo a asistencia as mesmas de carácter obrigatorio. No caso de non superala, realizarase un exame de practicas na segunda convocatoria.
- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente a Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias. Poderanse esixir requisitos previos á realización de cada práctica no laboratorio, de xeito que limiten a máxima cualificación a obter.
- Deberanse superar ambas as probas (escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba.
- No exame final poderase establecer unha puntuación mínima nun conxunto de cuestións para superalo mesmo.
- Na segunda convocatoria do mesmo curso o alumnado deberase examinar das probas (escrita e/ou prácticas) non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.
- Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade avaliable recolleita na Guía Docente da asignatura serán considerados como "presentados".
- Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).
- Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).
- Poderase evaluar conxuntamente os apartados de Prácticas de laboratorio e proxectos.

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Julio Garrido Campos, **Transparencias da materia Automatización Industrial**,

Julio Garrido Campos, **Guía de Prácticas de Laboratorio**,

AENOR, **Directiva 2006/42/CE relativa a las máquinas**,

IEC, **IEC 61131-3**,

### **Bibliografía Complementaria**

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Fundamentos de automatización/V12G330V01401

Sistemas de control en tempo real/V12G330V01913

### **Outros comentarios**

"Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia."

## **Plan de Continxencias**

### **Descrición**

Dada a incerteza na evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no intre en que as administracións e a propia institución o determinen, en función de criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, para garantir o ensino nun marco non presencial ou parcialmente presencial. A previsión destas medidas garante, no intre requirido, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz, posto que son coñecidas con anterioridade por estudantes e profesores a través da ferramenta normalizada e Institucionalizado das guías docentes DOCNET.

De acordo coas instrucións recibidas da Vicerreitoría de Ordenación Académica e Docencia, hai que ter en conta os tres escenarios enumerados a continuación, cos seus correspondentes niveis de continxencia:

ESCENARIO 1. Modalidade presencial.

Toda a docencia desenvolverase de xeito presencial, tanto para clases teóricas como prácticas, da forma habitual contemplada para a materia nos anos anteriores a 2020.

ESCENARIO 2. Modalidade semipresencial

No caso da activación por parte das autoridades universitarias desta modalidade de ensino mixto, tal circunstancia suporía unha redución da capacidade dos espazos habitualmente empregados para o ensino na modalidade presencial, para o cal como primeira medida o centro comunicará aos profesores da materia a información relativa á nova capacidade autorizada para os espazos de ensino, de xeito que se poida proceder á reorganización das actividades formativas durante o resto do prazo. Cómpre sinalar que a reorganización a realizar dependerá do intre (durante o semestre) no que se active a devandita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas efectuarase de acordo coa seguinte guía:

a) Comunicación. Informarase a todos os estudantes da materia a través da plataforma FAITIC das condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades formativas e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.

b) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titoría poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas virtuais, foros FAITIC, etc.), se fora o caso, previa concertación de data e hora, nas oficinas virtuais dos profesores.

c) Actividades presenciais e non presenciais. Indicaranse aquelas actividades formativas que poden realizar todos os estudantes de xeito presencial (priorizando na medida do posible actividades prácticas) e as actividades de formación que se realizarán de xeito remoto (as clases teóricas son a miúdo as que menos reducen a súa eficiencia con esta modalidade), co propósito de planificar a súa realización efectiva.

d) Contidos que se deben ensinar e obxectivos de aprendizaxe. Os contidos e os obxectivos de aprendizaxe non serán modificados como consecuencia deste modo de ensino.

e) Programación do ensino. Mantéñense os horarios e os calendarios das clases e das diferentes actividades da materia.

f) Bibliografía ou material adicional para facilitar a autoaprendizaxe. O profesorado proporcionará aos estudantes o material didáctico necesario para satisfacer as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias existentes en cada momento, a través da plataforma FAITIC.

g) Avaliación. Non se modifican as probas. Mantéñense o tipo de probas, adaptando a súa realización ás circunstancias de cada momento. O peso destas probas poderase cambiar, previa comunicación ó alumnado.

h) Para a realización des prácticas y trabajos/proyectos virtuales, indicarse o software de libre acceso que os alumnos deberán ter instalados nos seus ordeadores personais.

En canto ás ferramentas a empregar nas actividades formativas a desenvolver en modo non presencial, empregaranse as plataformas de Campus Remoto e FAITIC, que se poden complementar con outras solucións para atender necesidades específicas que xurdan ao longo do período.

### ESCENARIO 3. Modalidade non presencial

No caso de que se active a modalidade de docencia totalmente non presencial (suspensión de todas as actividades de formación e avaliación presenciais), serán prioritarias as plataformas dispoñibles na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FAITIC. As condicións da reorganización a realizar dependerán do momento ao longo do semestre no que se active a devandita modalidade docente. Tal reorganización das ensinanzas efectuarase de cordo coa seguinte guía:

a) Comunicación. A todos os estudantes da materia informaráselles a través da plataforma FAITIC as condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades de formación e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.

b) Adaptación e / ou modificación de metodoloxías de ensino. A pesar de que as metodoloxías de ensino están fundamentalmente concibidas para a modalidade de docencia presencial, considérase que esencialmente conservan a súa eficiencia nesta modalidade, polo que se propón o seu mantemento prestando especial atención ó seu correcto desenvolvemento.

c) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.), no seu caso con concertación previa da data e hora nos despachos virtuais dos profesores.

d) Contidos a impartir e obxectivos de aprendizaxe. Non se modificarán os contidos a impartir nin os obxectivos de aprendizaxe como consecuencia desta modalidade docente.

e) Programación da docencia. Manteñense os horarios das clases e os calendarios das diferentes actividades.

f) Avaliación. Non se modifican as probas. Mantéñense o tipo de probas, adaptando a súa realización ás circunstancias de cada momento. O peso destas probas poderase cambiar, previa comunicación ó alumnado.

g) Bibliografía e material adicional para facilitar o auto-aprendizaxe. O profesorado facilitará aos alumnos o material didáctico necesario para atender as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias que concorran en cada intre, a través da plataforma FAITIC.

h) Para a realización des prácticas y trabajos/proyectos virtuales, indicarse o software de libre acceso que os alumnos deberán ter instalados nos seus ordeadores personais.

---