



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de automática

Materia	Fundamentos de automática			
Código	V12G380V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sínale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel Fernandez Silva, Maria Rajoy Gonzalez, Jose Antonio			
Correo-e	aespada@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómeta programable e o regulador industrial, respectivamente.			

## Competencias de titulación

Código	
A3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A25	RI6 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B9	CS1 Aplicar coñecementos.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

## Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.	A25
Coñecemento en materias básicas tecnolóxicas.	A3
Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia.	B3
Aplicación da informática no ámbito de estudo.	B6
Aplicar coñecementos.	B9
Razoamento crítico.	B16
Traballo en equipo.	B17
Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	B20

## Contidos

Tema
------

1. Introducción a automatización industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Introducción a automatización de tarefas.</li> <li>1.2 Tipos de mando.</li> <li>1.3 O autómeta programable industrial.</li> <li>1.4 Diagrama de bloques. Elementos do autómeta programable.</li> <li>1.5 Ciclo de funcionamento do autómeta. Tempo de ciclo.</li> <li>1.6 Modos de operación.</li> </ul>
2. Introducción a programación de autómetas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais.</li> <li>2.2 Direccionamento e acceso a periferia.</li> <li>2.3 Instruccións, variables e operandos.</li> <li>2.4 Formas de representación dun programa.</li> <li>2.5 Tipos de módulos de programa.</li> <li>2.6 Programación lineal e estruturada.</li> </ul>
3. Programación de autómetas con E/S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria.</li> <li>3.2 Combinacións binarias.</li> <li>3.3 Operacións de asignación.</li> <li>3.4 Creación dun programa sinxelo.</li> <li>3.5 Temporizadores e contadores.</li> <li>3.6 Operacións aritméticas.</li> <li>3.7 Exemplos.</li> </ul>
4. Modelado de sistemas para a programación de autómetas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado.</li> <li>4.2 Modelado mediante Redes de Petri. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Definición de etapas e transicións. Reglas de evolución.</li> <li>4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas.</li> <li>4.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido.</li> </ul> </li> <li>4.3 Implantación de Redes de Petri. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 Implantación directa.</li> <li>4.3.2 Implantación normalizada (Grafcet).</li> </ul> </li> <li>4.4 Exemplos.</li> </ul>
5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación e modelado de sistemas continuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado.</li> <li>5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións.</li> <li>5.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 Sistemas mecánicos.</li> <li>5.3.2 Sistemas eléctricos.</li> <li>5.3.3 Outros.</li> </ul> </li> <li>5.4 Modelado en variables de estado.</li> <li>5.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.</li> </ul>
6. Análisis de sistemas dinámicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Estabilidade.</li> <li>6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos</li> <li>6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos</li> <li>6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros.</li> </ul> </li> <li>6.3 Reducción de sistemas de orde superior.</li> <li>6.4 Resposta no réxime permanente. <ul style="list-style-type: none"> <li>6.4.1 Erros no réxime permanente.</li> <li>6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema.</li> <li>6.4.3 Constantes de error.</li> </ul> </li> </ul>
7. Reguladores e axuste de parámetros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo.</li> <li>7.2 Regulador PID.</li> <li>7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. <ul style="list-style-type: none"> <li>7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros.</li> <li>7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros.</li> </ul> </li> <li>7.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.</li> </ul>
P1. Introducción a STEP7.	Introducción o programa STEP7, que permite crear e modificar programas para os autómetas Siemens da serie S7-300 e S7-400.
P2. Programación en STEP7.	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación en STEP7 utilizando operacións binarias.
P3. Implantación de RdP en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización sinxelo e introducción a implantación da mesma en STEP7.
P4. Modelado con RdP e implantación en STEP7.	Modelado con RdP dun exemplo de automatización de mediana complexidade e implantación da mesma en STEP7.
P5. Modelado con GRAFCET e implantación con S7-Graph.	Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P6. Análisis de sistemas de control con MATLAB.	Introducción ás instruccións específicas de sistemas de control do programa MATLAB.

P7. Introducción a SIMULINK.	Introducción ao programa SIMULINK, extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos.
P8. Modelado e resposta temporal en SIMULINK.	Modelado e simulación de sistemas de control con SIMULINK.
P9. Introducción aos reguladores industriais.	Manexo básico do regulador SIPART DR 19/20 e da tarxeta de adquisición de datos PC-LAB PCI1711.
P10. Axuste empírico dun regulador industrial.	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados e implantación do control calculado nun regulador industrial.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Sesión maxistral	32.5	32.5	65
Informes/memorias de prácticas	0	8	8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	19	22

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Prácticas de laboratorio	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Para un aproveitamento eficaz da adicación do alumnado, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto nas clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías (nun horario prefixado).
Probas	Descrición
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
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.	15
Informes/memorias de prácticas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e calidade de presentación.	5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumnado nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuatrimestre. 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.

- Deberanse superar ambas as partes (proba escrita e prácticas) para aprobar a materia, obténdose a nota total segundo a porcentaxe indicada máis arriba. No caso de non superar as dúas ou algunha das partes, poderase aplicar un escalado ás notas parciais de xeito que a nota total non supere o 4.5.
- 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 partes non superadas na primeira convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

---

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

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, "**Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**", 2009,

MANUEL SILVA, "**Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**",

R. C. DORF, R. H. BISHOP, "**Sistemas de control modernos**", 2005,

---

Complementaria:

- "Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica", PORRAS, A., MONTERO, A.P., Ed. McGraw-Hill, 1990.
- "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables", J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, Sebastián Montoro. Ed. Paraninfo
- "Guía usuario Step7" SIEMENS
- "Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400" SIEMENS
- "SIMATIC S7-GRAPH para S7-300/400" SIEMENS
- "Control de sistemas continuos. Problemas resueltos", Barrientos, Ed. McGraw-Hill.
- "Ingeniería de control moderna", Ogata, K., Ed. Prentice-hall.
- "Retroalimentación y sistemas de control", DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J., Ed. McGraw-Hill.

---

### **Recomendacións**

---