



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de automática

Materia	Fundamentos de automática			
Código	V12G350V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Espada Seoane, Angel Manuel Manzanedo García, Antonio			
Profesorado	Espada Seoane, Angel Manuel Manzanedo García, Antonio Rajoy González, José Antonio			
Correo-e	amanza@uvigo.es aespada@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	En esta materia preséntanse os conceptos básicos de os sistemas de automatización industrial e de os métodos de control, considerando como elementos centrais de os mesmos o autómata programable e o regulador industrial, respectivamente.			

## Competencias

Código	
B3	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.
C12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Adquirir unha visión global e realista de o alcance actual de os sistemas de automatización industrial.	B3	C12	D17 D20
Coñecer cales son os elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se *dimensionan.	B3	C12	D2 D6 D20
Coñecemento aplicado sobre os autómatas *programables, a seu programación e a súa aplicación a a automatización de sistemas industriais.	B3	C12	D2 D6 D9 D16 D17
Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, de as principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e de os principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial.	B3	C12	D3 D6 D17 D20

**Contidos**

Tema	
1. Introducción a a automatización industrial e elementos para a automatización.	1.1 Introducción a automatización de tarefas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 O autómeta programable industrial. 1.4 Diagrama de bloques. Elementos de o autómeta programable. 1.5 Ciclo de funcionamento de o autómeta. Tempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. Linguaxes e técnicas de programación de autómetas programables.	2.1 Sistema binario, octal, hexadecimal, BCD. Números reais. 2.2 Direccionamento e acceso a periferia. 2.3 Instrucións, variables e operandos. 2.4 Formas de representación de un programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal e estruturada. 2.7 Variables binarias. Entradas, saídas, memoria. 2.8 Combinacións binarias. 2.9 Operacións de asignación. 2.10 Temporizadores e contadores. 2.11 Operacións aritméticas.
3. Ferramentas de modelado de sistemas secuenciales.	3.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 3.2 Modelado mediante Redes de Petri. 3.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 3.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 3.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 3.3 Implantación de Redes de Petri. 3.3.1 Implantación directa. 3.3.2 Implantación normalizada (Grafcet). 3.4 Exemplos.
4. Introducción a os sistemas de control.	4.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pecho. 4.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura e definicións.
5. Representación, modelado e simulación de sistemas dinámicos continuos.	5.1 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 5.1.1 Sistemas mecánicos. 5.1.2 Sistemas eléctricos. 5.1.3 Outros. 5.2 Modelado en variables de estado. 5.3 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 5.4 Diagramas de bloques.
6. Análisis de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidade. 6.2 Resposta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primeiro orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.2 Sistemas de segundo orden. Ecuación diferencial e función de transferencia. Exemplos 6.2.3 Efecto da adición de polos e ceros. 6.3 Redución de sistemas de orde superior. 6.4 Resposta no réxime permanente. 6.4.1 Erros no réxime permanente. 6.4.2 Sinais de entrada e tipo dun sistema. 6.4.3 Constantes de error.
7. Reguladores e axuste de parámetros.	7.1 Accións básicas de control. Efectos proporcional, integral e derivativo. 7.2 Regulador PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e outros. 7.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
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 instrucións 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. 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	30	48
Resolución de problemas	0	15	15
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Exame de preguntas 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	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección 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	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
Exame de preguntas de desenvolvemento	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).

### 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.	20	B3 C12 D3 D6 D9 D16 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que poderá incluír problemas e exercicios, con unha puntuación entre 0 e 10 puntos.	80	B3 C12 D2 D3 D16

### 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 caso de non superar as dúas ou algunha das probas, 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 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).

---

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

#### **Bibliografía Básica**

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 1ª, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1ª, AC, 1985

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, Prentice Hall, 2005

#### **Bibliografía Complementaria**

PORRAS A., MONTANERO A., **Autómatas programables : fundamento, manejo, instalación y prácticas**, McGraw-Hill, 2003

ROMERA J.P., LORITE J.A., MONTORO S., **Automatización : problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

BARRIENTOS, ANTONIO, **Control de sistemas continuos: Problemas resueltos**, 1ª, McGraw-Hill, 1997

OGATA, KATSUIKO, **Ingeniería de Control Moderna**, 5ª, Pearson, 2010

---

### **Recomendacións**

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

Diseño e comunicación de produto e automatización de elementos en planta/V12G380V01931

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Tecnoloxía electrónica/V12G380V01404

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

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G380V01203

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

#### **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.