



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Fundamentos de automática

Asignatura	Fundamentos de automática			
Código	V12G350V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y 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				
Descripción general	En esta materia se presentan los conceptos básicos de los sistemas de automatización industrial y de los métodos de control, considerando como elementos centrales de los mismos el autómatas *programable y el regulador industrial, respectivamente.			

## Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C12	CE12 Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D16	CT16 Razonamiento crítico.
D17	CT17 Trabajo en equipo.
D20	CT20 Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Adquirir una visión global y realista del alcance actual de los sistemas de automatización industrial.	B3	C12	D17 D20
Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, como funcionan, y como se *dimensionan.	B3	C12	D2 D6 D20
Conocimiento aplicado sobre los autómatas *programables, a su programación y su aplicación a la automatización de sistemas industriales.	B3	C12	D2 D6 D9 D16 D17
Conocimientos generales sobre el control continuo de sistemas dinámicos, de las principales herramientas de simulación de sistemas continuos y de los principales dispositivos de control de procesos con mayor interés a nivel industrial.	B3	C12	D3 D6 D17 D20

**Contenidos**

Temas	
1. *Introducción la automatización industrial.	1.1 *Introducción a automatización de tareas. 1.2 Tipos de mando. 1.3 El autómatas *programable industrial. 1.4 *Diagrama de bloques. Elementos del autómatas *programable. 1.5 Ciclo de funcionamiento del autómatas. Tiempo de ciclo. 1.6 Modos de operación.
2. *Introducción la programación de autómatas.	2.1 Sistema *binario, *octal, *hexadecimal, *BCD. Números reales. 2.2 *Direccionamiento y acceso a periferia. 2.3 *Instrucciones, variables y *operandos. 2.4 Formas de representación de un programa. 2.5 Tipos de módulos de programa. 2.6 Programación lineal y *estructurada.
3. *Programación de autómatas con entradas/salidas.	3.1 Variables *binarias. Entradas, salidas y memoria. 3.2 Combinaciones *binarias. 3.3 Operaciones de asignación. 3.4 Creación de un programa sencillo. 3.5 *Temporizadores y contadores. 3.6 Operaciones *aritméticas. 3.7 Ejemplos.
4. Modelado de sistemas para la programación de autómatas.	4.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 4.2 Modelado mediante Redes de *Petri. 4.2.1 Definición de etapas y transiciones. *Reglas de evolución. 4.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 4.2.3 Secuencias simultáneas. *Concurrencia. Recurso compartido. 4.3 Implantación de Redes de *Petri. 4.4 Ejemplos.
5. Conceptos básicos de regulación automática. Representación y modelado de sistemas continuos.	5.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado. 5.2 Bucle típico de regulación. Nomenclatura y definiciones. 5.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos. 5.3.1 Sistemas mecánicos. 5.3.2 Sistemas eléctricos. 5.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Ejemplos. 5.5 *Diagramas de bloques
6. *Análisis de sistemas dinámicos.	6.1 Estabilidad. 6.2 Respuesta transitoria. Modos transitorios. 6.2.1 Sistemas de primero *orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos 6.2.2 Sistemas de segundo *orden. Ecuación diferencial y función de transferencia. Ejemplos 6.3 *Reducción de sistemas de orden superior. Criterios. 6.4 Respuesta en el régimen permanente. 6.5 Errores y señales en el régimen permanente.
7. Reguladores y ajuste de parámetros.	7.1 Acciones básicas de control. Efectos proporcional, integral y *derivativo. 7.2 Regulador *PID. 7.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. 7.3.1 Fórmulas de sintonía en lazo abierto: *Ziegler-*Nichols y otros. 7.3.2 Fórmulas de sintonía en lazo cerrado: *Ziegler-*Nichols y otros.
*P1. *Introducción la *STEP7.	*Introducción el programa *STEP7, que permite crear y modificar programas para los autómatas *Siemens de la serie *S7-300 y *S7-400.
*P2. Programación en *STEP7.	Modelado mediante *Grafo de Estados de un ejemplo sencillo de automatización e implantación en *STEP7 utilizando operaciones *binarias.
*P3. Programación en *STEP7.	Modelado mediante *Grafo de Estados de un sistema algo mas complejo e implantación en *STEP7 utilizando operaciones *binarias.
*P4. Modelado con *RdP e implantación en *STEP7.	Modelado con *RdP de un ejemplo de automatización sencillo y *introducción la implantación de la misma en *STEP7.
*P5. Modelado con *RdP e implantación en *STEP7.	Modelado con *RdP de un ejemplo de automatización de mediana complejidad e implantación de la misma en *STEP7.
*P6. *Introducción al control con *MATLAB.	*Introducción a las *instrucciones específicas de sistemas de control del programa *MATLAB.

*P7. *Análisis de sistemas de control con *MATLAB.	Ampliación de las *instrucciones específicas de sistemas de control. *Funciones de transferencia. *Diagramas de bloques. Respuestas *temporales.
*P8. Modelado y simulación de sistemas de control con *SIMULINK.	*Introducción al *entorno *SIMULINK, modelado y simulación de sistemas de control con *SIMULINK.
*P9. Ajuste empírico de un regulador industrial.	Determinación de los parámetros de reguladores *PD, *PI y *PID por los métodos estudiados y simulación de los controles calculados.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	30	48
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	15	15
Sesión magistral	32.5	32.5	65
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	19	22

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría a situaciones concretas que puedan ser desarrolladas en el laboratorio de la *asignatura.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado resolverá en el aula problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Para un aprovechamiento eficaz de la *adicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las *tutorías (en un horario *prefijado).
Prácticas de laboratorio	Para un aprovechamiento eficaz de la *adicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las *tutorías (en un horario *prefijado).
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para un aprovechamiento eficaz de la *adicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las *tutorías (en un horario *prefijado).
Pruebas	Descripción
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Para un aprovechamiento eficaz de la *adicación del alumnado, el profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Dicta atención tendrá lugar tanto en las clases de teoría, problemas y laboratorio como en las *tutorías (en un horario *prefijado).

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Se evaluará cada práctica de laboratorio entre 0 y 10 puntos, en función del cumplimiento de los objetivos fijados en el enunciado de la misma y de la preparación previa y la actitud del alumnado. Cada práctica podrá tener distinta *ponderación en la nota total.	20	B3 C12 D3 D6 D9 D16 D17 D20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de los contenidos de la materia, que podrá *incluir problemas y ejercicios, con una puntuación entre 0 y 10 puntos.	80	B3 C12 D2 D3 D16

### Otros comentarios sobre la Evaluación

- Se realizará una Evaluación Continua del trabajo del alumnado en las prácticas a lo largo de las sesiones de laboratorio establecidas en el \*cuatrimestre, siendo la asistencia las mismas de carácter obligatorio. En el caso de no superarla, se realizará un examen de prácticas en la segunda convocatoria.- La evaluación de las prácticas para el alumnado que renuncie oficialmente a la Evaluación Continua, se realizará en un examen de prácticas en las dos convocatorias.- Se podrán exigir requisitos previos a la realización de cada práctica en el laboratorio, de suerte que limiten la \*máxima calificación a obtener.- Se deberán superar ambas pruebas (escritura y prácticas) para aprobar la materia, obteniéndose la nota total según el porcentaje indicada más arriba. En el caso de no superar las dos o alguna de las pruebas, se podrá aplicar un escalado a las

notas parciales de suerte que la nota total no supere el 4.5.- En el examen final se podrá establecer una puntuación mínima en un conjunto de cuestiones para superarlo incluso.

- En la segunda convocatoria del incluso curso el alumnado se deberá examinar de las pruebas (escritura y/o prácticas) no superadas en la primera convocatoria, con los mismos criterios de aquella.- Según la Normativa de Evaluación Continua, los alumnos sujetos la Evaluación Continua que se presenten la alguna actividad evaluable cosecha en la Guía Docente de la \*asignatura serán considerados como &quot;presentados&quot;.- Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia.&nbsp;En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

---

### **Fuentes 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 moderno**", 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.

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Tecnología electrónica/V12G350V01402

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Informática para la ingeniería/V12G350V01203

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G350V01204

Fundamentos de electrotecnia/V12G350V01302

#### **Otros comentarios**

- Requisitos: Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

---