



DATOS IDENTIFICATIVOS

Fundamentos de automatización

Asignatura	Fundamentos de automatización			
Código	V12G320V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Correo-e	fvazquez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta materia presenta 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 detallada y realista del alcance actual de los sistemas de control y automatización Industrial.	B3	C12	D6 D9 D16
Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, cómo funcionan, y cómo se dimensionan.	B3	C12	
Capacidad para diseñar y proyectar un sistema de automatización completo.		C12	D2 D3 D6 D9 D17 D20
Comprender los fundamentos de los autómatas programables y su aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas industriales.		C12	D2 D6 D9 D16

Contenidos

Tema

1. Introducción a la automatización industrial (2,5A)	Se introducen los aspectos que permitirán al alumno apreciar las capacidades y conocimientos que adquirirá en el transcurso de la asignatura. 1.1 Presentación de la asignatura. 1.2 ¿Porque se automatizan los procesos industriales? 1.3 Evolución histórica de la automatización: de la regulación de movimientos simples a la gestión de la cadena de suministro. 1.4 Aspectos económicos y sociales. 1.5 Papel del Ingeniero Eléctrico. 1.6 Tipos de automatización y ejemplos.
2. Elementos para la automatización (2A)	Se presentan al alumno los elementos comúnmente utilizados para la automatización procesos industriales. 2.1 Sensores 2.1.1 Presencia 2.1.2 Rotación y velocidad 2.1.3 Traslación 2.1.4 Encoder 2.1.4 Otros: temperatura, presión, etc. 2.2 Elementos de actuación simple 2.2.1 Motores eléctricos 2.2.2 Cilindros 2.2.3 Bombas 2.2.4 Válvulas 2.2.5 Contactores 2.3 Elementos de actuación complejos 2.3.1 Guías 2.3.2 Mesas 2.3.3 Cintas 2.3.4 Grúas 2.3.5 Robots y manipuladores 2.3.6 Sistemas de transporte en planta 2.3.7 Sistemas de almacenamiento en planta 2.4 Elementos de control en planta 2.4.1 Regulador industrial 2.4.2 Variador de frecuencia 2.4.3 Autómata 2.4.4 Control por PC 2.4.5 Comunicaciones industriales 2.5 Sistemas de monitorización y gestión. 2.5.1 SCADA 2.5.2 MES
3. Introducción a los autómatas programables (2A)	Se introducen al alumno los conceptos básicos relativos al diseño y desarrollo de sistemas de automatización basados en autómatas. 3.1 Conceptos básicos 3.1.1 Arquitectura física y lógica 3.1.2 Sistemas de numeración 3.1.3 Ciclo de programa 3.1.4 Montaje y puesta en marcha 3.1.5 Programación modular 3.2 Elementos básicos 3.2.1 Entradas 3.2.2 Salidas 3.2.3 Memoria 3.2.4 Contadores 3.2.5 Temporizadores 3.3 Operaciones 3.3.1 Tránsito de memoria 3.3.2 Lógica de combinaciones 3.3.3 Aritméticas 3.4 Lenguajes de bajo nivel 3.5 Lenguajes de alto nivel 3.6 Funciones avanzadas

4. Programación de bajo nivel de autómatas (6A)	Se capacita al alumno para el desarrollo de sistemas de automatización basados en elementos binarios empleando el lenguaje de diagrama de contactos. 4.1 Concepto de diagrama de contactos 4.2 Variables binarias 4.3 Sistemas combinacionales 4.4 Sistemas secuenciales 4.5 Operaciones aritméticas 4.6 Contadores 4.7 Temporizadores 4.8 Ejemplos
5. Modelado de sistemas para la programación de autómatas (8A)	Se capacita al alumnos para el modelado de sistemas de automatización basados en elementos binarios empleando Redes de Petri y Grafcet. 5.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 5.2 Modelado mediante Redes de Petri. 5.2.1 Definición de etapas y transiciones. Reglas de evolución. 5.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 5.2.3 Secuencias simultáneas. Concurrencia. Recurso compartido. 5.3 Implantación de Redes de Petri 5.3.1 Implantación directa 5.3.2 Implantación normalizada (Grafcet) 5.4 Diseño de automatismos industriales básicos. 5.5 Ejemplos.
6. Introducción a la regulación automática y modelado de sistemas (4A)	Se introducen al alumno los conceptos básicos de la regulación automática de sistemas lineales continuos 6.1 Sistemas de regulación en bucle abierto y bucle cerrado. 6.2 El bucle típico de regulación. Nomenclatura, definiciones y especificaciones. 6.3 Sistemas físicos y modelos matemáticos. 6.3.1 Sistemas mecánicos. 6.3.2 Sistemas eléctricos. 6.3.3 Otros. 6.4 Modelado en función de transferencia. 6.4.1 Transformada de Laplace. 6.4.2 Propiedades. 6.4.3 Ejemplos.
7. Control de procesos continuos (6A)	Se capacita al alumno para el diseño y sintonía de reguladores industriales. 7.1 Controladores lineales continuos. 7.1.1 Acciones de control: proporcional, integral y derivativa. 7.1.2 Regulador PID. 7.2 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriales. 7.2.1 Sintonía en lazo abierto. 7.2.2 Sintonía en lazo cerrado. 7.3 Ejemplos.
8. Control de procesos mediante autómatas programables (2A)	Se capacita al alumno para la implementación de reguladores industriales utilizando un autómata programable. 8.1 Bloques funcionales y lenguajes de autómatas orientados al control de procesos 8.2 Implementación de reguladores PID mediante autómatas programables. 8.3 Software de visualización y control (SCADA).
P1. Introducción a STEP7 y lenguajes de programación (2L)	Descripción del programa STEP7, que permite programar los autómatas Siemens de la serie S7-300 y S7-400, así como probarlos, almacenarlos, modificarlos, etc... Se introducen aspectos relativos al uso del entorno, configuración del hardware y lenguajes de programación de bajo nivel, mediante la realización de un ejemplo sencillo.
P2. Modelado directo e implantación (2L)	Modelado de un ejemplo de automatización sencillo e implantación como diagrama de contactos.
P3. Modelado e implantación mediante Redes de Petri (6L)	Modelado mediante RdP de un ejemplo de automatización más complejo e implementación en uno de los lenguajes disponibles en STEP7.
P4. Modelado con S7-Graph (2L)	Modelado normalizado de una RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P5. Introducción al diseño de sistemas de control con Matlab/Simulink (2L)	Se explican los elementos básicos del programa Matlab/Simulink así como los bloques específicos de sistemas de control. Se analiza y simula la respuesta temporal de sistemas continuos de primer y segundo orden.

P6. Análisis y control de sistemas con Matlab y Simulink (2L)	Análisis y simulación de sistemas lineales de control con Matlab/Simulink.
P7. Sintonía de un regulador industrial (2L)	Determinación de los parámetros de un regulador PID por los métodos estudiados. Implantación del control calculado en un regulador industrial acoplado a un proceso simulado con un ordenador personal.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Sesión magistral	32.5	32.5	65
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	27	30

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

Metodologías	
	Descripción
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
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
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	
Resolución de problemas y/o ejercicios	
Prácticas de laboratorio	

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Se realizará una Evaluación Continua del trabajo de cada alumno en las 9 sesiones de prácticas, valorándose cada sesión de 0 a 10 puntos. La nota de prácticas será la media de las notas obtenidas en todas las sesiones.	30	C12	D2 D6 D9 D16 D17 D20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Cada examen final incluirá un test de 10 preguntas y un problema.	70	B3 C12	D2 D3 D9 D16

Otros comentarios sobre la Evaluación
Para cada sesión se establecerán unos objetivos/entregables concretos, incluso cuando se trate de una práctica que abarque varias sesiones.

Evaluación de las sesiones prácticas:

- Asistencia: 3 puntos
- Participación: 2 puntos
- Planteamiento del problema y de la solución: 2 puntos
- Solución correcta: 3 puntos

La nota de prácticas se guarda para la segunda convocatoria si el alumno las ha aprobado y no renuncia a la evaluación continua. No se guarda para otros cursos.

Los alumnos que superasen las prácticas durante la evaluación continua podrán aprobar la asignatura si la nota del examen es de al menos 3 y la nota media es de al menos 5.

Los alumnos que no superen las prácticas durante la evaluación continua o renuncien a la misma, deberán superar un examen práctico que solo se realizará si superan el examen final (5 puntos sobre 10) en cualquiera de las dos convocatorias del curso.

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

DORF, BISHOP, **Sistemas de control modernos**, Ed. Addison-Wesley,

Bibliografía Complementaria

PORRAS, A., MONTERO, A.P., **Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctic**, Ed. McGraw-Hill, 1990

J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, Sebastián Montoro, **Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables**, Ed. Paraninfo,

SIEMENS, **Guía usuario Step7**,

SIEMENS, **Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400**,

Barrientos, **Control de sistemas continuos. Problemas resueltos**, Ed. Mcgraw-Hill,

Ogata, K., **Ingeniería de control moderna**, Ed. Prentice-hall,

DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J, **Retroalimentación y sistemas de control**, Ed. McGraw-Hill,

Recomendaciones

Otros comentarios

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia