



DATOS IDENTIFICATIVOS

Fundamentos de automatización

Materia	Fundamentos de automatización			
Código	V12G320V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Profesorado	Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
Correo-e	fvazquez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Esta materia presenta os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas 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 na lingua propia.
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 detallada e realista do alcance actual dos sistemas de control e automatización Industrial.	B3	C12	D6 D9 D16
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se dimensionan.	B3	C12	
Capacidade para deseñar e proxectar un sistema de automatización completo.		C12	D2 D3 D6 D9 D17 D20
Comprender os fundamentos dos autómatas programables e a súa aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas industriais.		C12	D2 D6 D9 D16

Contidos

Tema

1. Introducción á automatización industrial (2,5A)	Introdúcense os aspectos que permitirán ao alumno apreciar as capacidades e coñecementos que adquirirá no transcurso da materia. 1.1 Presentación da materia. 1.2 Porque se automatizan os procesos industriais? 1.3 Evolución histórica da automatización: da regulación de movementos simples á xestión da cadea de subministración. 1.4 Aspectos económicos e sociais. 1.5 Papel do Enxeñeiro Eléctrico. 1.6 Tipos de automatización e exemplos.
2. Elementos para a automatización (2A)	Preséntanse ao alumno os elementos comunmente utilizados para a automatización procesos industriais. 2.1 Sensores 2.1.1 Presenza 2.1.2 Rotación e velocidade 2.1.3 Translación 2.1.4 Encoder 2.1.4 Outros: 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 complexos 2.3.1 Guías 2.3.2 Mesas 2.3.3 Cintas 2.3.4 Guindastres 2.3.5 Robots e manipuladores 2.3.6 Sistemas de transporte en planta 2.3.7 Sistemas de almacenamento 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 Comunicacóns industriais 2.5 Sistemas de monitorización e xestión. 2.5.1 SCADA 2.5.2 MES
3. Introducción aos autómatas programables (2A)	Introdúcense ao alumno os conceptos básicos relativos o deseño e desenvolvemento de sistemas de automatización baseados en autómatas. 3.1 Conceptos básicos 3.1.1 Arquitectura física e lóxica 3.1.2 Sistemas de numeración 3.1.3 Ciclo de programa 3.1.4 Montaxe e posta en marcha 3.1.5 Programación modular 3.2 Elementos básicos 3.2.1 Entradas 3.2.2 Saídas 3.2.3 Memoria 3.2.4 Contadores 3.2.5 Temporizadores 3.3 Operacións 3.3.1 Transvasamento de memoria 3.3.2 Lóxica de combinacións 3.3.3 Aritméticas 3.4 Linguaxes de baixo nivel 3.5 Linguaxes de alto nivel 3.6 Funcións avanzadas

4. Programación de baixo nivel de autómatas (6A)	Capacítase ao alumno para o desenvolvemento de sistemas de automatización baseados en elementos *binarios empregando a linguaxe de *diagrama de contactos. 4.1 Concepto de *diagrama de contactos 4.2 Variables *binarias 4.3 Sistemas *combinacionais 4.4 Sistemas *secuenciales 4.5 Operacións *aritméticas 4.6 Contadores 4.7 *Temporizadores 4.8 Exemplos
5. Modelado de sistemas para a programación de autómatas (8A)	Capacítase aos alumnos para o modelado de sistemas de automatización baseados en elementos *binarios empregando Redes de *Petri e *Grafcet. 5.1 Principios básicos. Técnicas de modelado. 5.2 Modelado mediante Redes de *Petri. 5.2.1 Definición de etapas e transicións. Regras de evolución. 5.2.2 Elección condicional entre varias alternativas. 5.2.3 Secuencias simultáneas. Concorrenza. Recurso compartido. 5.3 Implantación de Redes de *Petri 5.3.1 Implantación directa 5.3.2 Implantación normalizada (*Grafcet) 5.4 Deseño de *automatismos industriais básicos. 5.5 Exemplos.
6. Introducción á regulación automática e modelado de sistemas (4A)	Introdúcense ao alumno os conceptos básicos da regulación automática de sistemas lineais continuos 6.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 6.2 O bucle típico de regulación. Nomenclatura, definicións e especificacións. 6.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 6.3.1 Sistemas mecánicos. 6.3.2 Sistemas eléctricos. 6.3.3 Outros. 6.4 Modelado en función de transferencia. 6.4.1 Transformada de Laplace. 6.4.2 Propiedades. 6.4.3 Exemplos.
7. Control de procesos continuos (6A)	Capacítase ao alumno para o deseño e sintonía de reguladores industriais. 7.1 Controladores lineais continuos. 7.1.1 Accións de control: proporcional, integral e derivativa. 7.1.2 Regulador PID. 7.2 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 7.2.1 Sintonía en lazo aberto. 7.2.2 Sintonía en lazo pechado. 7.3 Exemplos.
8. Control de procesos mediante autómatas programables (2A)	Capacítase ao alumno para a implementación de reguladores industriais utilizando un autómata programable. 8.1 Bloques funcionais e linguaxes de autómatas orientados ao control de procesos 8.2 Implementación de reguladores PID mediante autómatas programables. 8.3 Software de visualización e control (SCADA).
P1. Introducción a STEP7 e linguaxes de programación (2L)	Descrición do programa STEP7, que permite programar os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400, así como probalos, almacenalos, modificalos, etc... Introdúcense aspectos relativos ao uso da contorna, configuración do hardware e linguaxes de programación de baixo nivel, mediante a realización dun exemplo sinxelo.
P2. Modelado directo e implantación (2L)	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación como *diagrama de contactos.
P3. Modelado e implantación mediante Redes de Petri (6L)	Modelado mediante RdP dun exemplo de automatización máis complexo e implementación nun das linguaxes dispoñibles en STEP7.
P4. Modelado con S7-Graph (2L)	Modelado normalizado dunha RdP e implantación de sistemas de automatización con S7-Graph.
P5. Introducción ao deseño de sistemas de control con Matlab/Simulink (2L)	Explícanse os elementos básicos do programa Matlab/Simulink así como os bloques específicos de sistemas de control. Analízase e simula a resposta temporal de sistemas continuos de primeiro e segunda orde.
P6. Análise e control de sistemas con Matlab e Simulink (2L)	Análise e simulación de sistemas lineais de control con Matlab/Simulink.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Sesión maxistral	32.5	32.5	65
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
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
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumno, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto en clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías. Para acudir a tutorías, os alumnos deberán concertar previamente unha cita co profesor. Para iso, deberán enviarlle un e-mail describindo as súas dúbidas concretas. Cando sexa posible, o profesor tentará resolver as dúbidas por e-mail e porá unha copia da resposta e a contestación en Faitic para que a poidan ver todos os alumnos. Se é necesario asignará ao alumno unha tutoría nunha data e hora concretas. O profesor non realizará tutorías sen cita previa. Os alumnos tamén poderán formular as súas dúbidas a través de Faitic.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumno, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto en clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías. Para acudir a tutorías, os alumnos deberán concertar previamente unha cita co profesor. Para iso, deberán enviarlle un e-mail describindo as súas dúbidas concretas. Cando sexa posible, o profesor tentará resolver as dúbidas por e-mail e porá unha copia da resposta e a contestación en Faitic para que a poidan ver todos os alumnos. Se é necesario asignará ao alumno unha tutoría nunha data e hora concretas. O profesor non realizará tutorías sen cita previa. Os alumnos tamén poderán formular as súas dúbidas a través de Faitic.
Prácticas de laboratorio	Para un aproveitamento eficaz da dedicación do alumno, o profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do mesmo. Dita atención terá lugar tanto en clases de teoría, problemas e laboratorio como nas tutorías. Para acudir a tutorías, os alumnos deberán concertar previamente unha cita co profesor. Para iso, deberán enviarlle un e-mail describindo as súas dúbidas concretas. Cando sexa posible, o profesor tentará resolver as dúbidas por e-mail e porá unha copia da resposta e a contestación en Faitic para que a poidan ver todos os alumnos. Se é necesario asignará ao alumno unha tutoría nunha data e hora concretas. O profesor non realizará tutorías sen cita previa. Os alumnos tamén poderán formular as súas dúbidas a través de Faitic.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Realizase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas 9 sesións de prácticas, valorándose cada sesión de 0 a 10 puntos. A nota de prácticas será a media das notas obtidas en todas as sesións.	30	C12 D2 D6 D9 D16 D17 D20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Cada exame final incluírá un test de 10 preguntas e un problema.	70	B3 C12 D2 D3 D9 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para cada sesión estableceranse uns obxectivos/entregables concretos, mesmo cando se trate dunha práctica que abarque varias sesións.

Avaliación das sesións prácticas:

- Asistencia: 3 puntos
- Participación: 2 puntos
- Formulación do problema e da solución: 2 puntos
- Solución correcta: 3 puntos

A nota de prácticas se garda para a segunda convocatoria se o alumno aprobounas e non renuncia á avaliación continua. Non se garda para outros cursos. Os alumnos que superasen as prácticas durante a avaliación continua poderán aprobar a materia se a nota do exame é de polo menos 3 e a nota media é de polo menos 5. Os alumnos que non superen as prácticas durante a avaliación continua ou renuncien á mesma, deberán superar un exame práctico que só se realizará se superan o exame final (5 puntos sobre 10) en calquera das dúas convocatorias do curso.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos 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:

"Autómatas Programables y Sistemas de Automatización",

E.MANDADO, J.MARCOS, CELSO FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, Ed. Marcombo 2009

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

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

Bibliografía 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

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.
