



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.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
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
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 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

Contidos

Tema

1. Tipos de sistemas de regulación e métodos de control (10A)	<p>Introdúcense a o alumno os conceptos básicos da regulación automática de sistemas lineais continuos</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Introducción conceptual <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Control todo ou nada 1.1.2 Control en bucle aberto 1.1.3 Control en bucle pechado 1.2 Modelado de sistemas físicos <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Modelado en ecuaciones diferenciais 1.3.2 Transformada de Laplace 1.3.3 Modelado en función de transferencia 1.4 Resposta transitoria e permanente <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 Sistemas de primeira orde 1.4.2 Sistemas de segunda orde 1.5 Controladores lineais continuos <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 Regulador PID 1.5.2 Sintonía en lazo aberto 1.5.3 Sintonía en lazo pechado 1.6 Exemplos e Exercicios
2. Introducción a a automatización industrial (2,5A)	<p>Introdúcense a o alumno os conceptos básicos da automatización industrial, así como a súa relevancia económica e social</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 ¿Porque se automatizan os procesos industriais? 2.2 Evolución histórica da automatización: da regulación de movementos simples á xestión da cadea de fornecimento 2.3 Aspectos económicos e sociais 2.4 Papel de o Enxeñeiro Eléctrico 2.5 Tipos de automatización e exemplos
3. Elementos e dispositivos para a automatización (2,5A)	<p>Preséntanse ao alumno os elementos comúnmente utilizados para a automatización procesos industriais</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Sensores <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Presenza 3.1.2 Rotación e velocidade 3.1.3 Traslación 3.1.4 Encoder 3.1.4 Outros: temperatura, presión, etc. 3.2 Elementos de actuación simple <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Motores eléctricos 3.2.2 Cilindros 3.2.3 Bombas 3.2.4 Válvulas 3.2.5 Contactores 3.3 Elementos de actuación complexos <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Guías 3.3.2 Mesas 3.3.3 Cintas 3.3.4 Guindastres 3.3.5 Robots e manipuladores 3.3.6 Sistemas de transporte en planta 3.3.7 Sistemas de almacenamiento en planta 3.4 Elementos de control en planta <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Regulador industrial 3.4.2 Variador de frecuencia 3.4.3 Autómata 3.4.4 Control por PC 3.4.5 Comunicacions industriais 3.5 Sistemas de monitorización e xestión <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 SCADA 3.5.2 MES

4. Autómatas programables (2,5A)	<p>Introdúcense ao alumno os conceptos básicos relativos ao deseño e desenvolvemento de sistemas de automatización baseados en autómatas.</p> <p>4.1 Conceptos básicos</p> <p>4.1.1 Arquitectura física e lóxica</p> <p>4.1.2 Sistemas de numeración</p> <p>4.1.3 Ciclo de programa</p> <p>4.1.4 Montaxe e posta en marcha</p> <p>4.1.5 Programación modular</p> <p>4.2 Elementos básicos</p> <p>4.2.1 Entradas</p> <p>4.2.2 Saídas</p> <p>4.2.3 Memoria</p> <p>4.2.4 Contadores</p> <p>4.2.5 Temporizadores</p> <p>4.3 Operacións</p> <p>4.3.1 Traspase de memoria</p> <p>4.3.2 Lóxica de combinacións</p> <p>4.3.3 Aritméticas</p> <p>4.4 Linguaxes de baixo nivel</p> <p>4.5 Linguaxes de alto nivel</p> <p>4.6 Funcións avanzadas</p>
5. Introducción as linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables (5A)	<p>Capacítase ao alumno para o desenvolvemento de sistemas de automatización baseados en elementos binarios empregando a linguaxe de diagrama de contactos.</p> <p>5.1 Concepto de diagrama de contactos</p> <p>5.2 Variables binarias</p> <p>5.3 Sistemas combinacionais</p> <p>5.4 Sistemas secuenciais</p> <p>5.5 Operacións aritméticas</p> <p>5.6 Contadores</p> <p>5.7 Temporizadores</p> <p>5.8 Exemplos e Exercicios</p>
6. Deseño de automatismos industriais básicos (10A)	<p>Capacítase a o alumnos para o modelado de sistemas de automatización baseados en elementos binarios empregando Redes de Petri e Grafcet.</p> <p>6.1 Introducción ao modelado de sistemas secuenciais e concorrentes</p> <p>6.2 Modelado mediante Redes de Petri</p> <p>6.2.1 Definición de etapas e transicións</p> <p>6.2.2 Regras de evolución</p> <p>6.2.2 Sistemas secuenciais: contaxe, temporización, bifurcación e bucles</p> <p>6.2.3 Sistemas concorrentes: distribución, sincronización, exclusión e alternancia</p> <p>6.2.4 Modularidad</p> <p>6.3 Implantación de Redes de Petri</p> <p>6.3.1 Implantación directa</p> <p>6.3.2 Implantación normalizada (Grafcet)</p> <p>6.4 Exemplos e Exercicios</p>
P1. Introducción a o deseño de sistemas de control con Matlab/Simulink (2L)	<p>Explícanse os elementos básicos do programa Matlab/Simulink así como os bloques específicos de sistemas de control.</p> <p>Analízase e simula a resposta temporal de sistemas continuos de primeiro e segunda orde.</p>
P2. Análise e control de sistemas con Matlab e Simulink (2L)	<p>Análise e simulación de sistemas lineais de control con Matlab/Simulink.</p>
P3. Sintonía de un regulador industrial (2L)	<p>Determinación dos parámetros de un regulador PID por os métodos estudados. Implantación do control calculado en un regulador industrial axustado a un proceso simulado con un ordenador persoal.</p>
P4. Implementación dun sistema combinacional nun autómatas industrial (2L)	<p>Descrición da contorna de programación de autómatas. Creación de proxectos, configuración do hardware e edición de programas.</p> <p>Implementación de un sistema combinacional sinxelo utilizando unha linguaxe de baixo nivel (contactos).</p>
P5. Implementación dun sistema secuencial nun autómatas industrial (2L)	<p>Implementación dun sistema secuencial sinxelo utilizando unha linguaxe de baixo nivel (contactos).</p>
P6. Análise de unha planta complexa para a súa automatización (2L)	<p>O alumno estudará o funcionamento de unha planta electro-neumática complexa e creará unha táboa de entradas/saídas. Debido a que a planta está conectada a un módulo de periferia distribuída, aprenderá a configuralo.</p>
P7. Modelado con Redes de Petri de un sistema de automatización industrial (2L)	<p>Modelado mediante Redes de Petri de un sistema para automatizar a planta analizada en a práctica anterior.</p>

P8. Implementación de un sistema de automatización industrial (2L)	Implementación de a Rede de Petri modelada en a práctica anterior en unha linguaxe Gráfica (tipo Grafcet).
P9. Posta en marcha de un sistema de automatización industrial (2L)	Posta en marcha e validación de o sistema implementado en a práctica anterior.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	27	30

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	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
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor fomentará a participación dos alumnos en clase, reservando tempo para resolver tanto as dúbidas sobre a materia que se está impartindo como os temas anteriores. No caso de que o alumno requira unha atención máis personalizada, poderá dirixir as súas dúbidas ao profesor enviándolle un e-mail (fvazquez@uvigo.es) no cal describirá claramente a súa dúbida e indicará as súas preferencias de horario para unha eventual tutoría. O profesor intentará resolver a dúbida por e-mail e, no caso de que a resposta sexa satisfactoria para o alumno, publicará a dúbida e a resposta en Faitic (sección Wiki). Si a dúbida non se pode resolver por e-mail, o profesor convocará a o alumno a unha tutoría en unha data/hora concreta.
Resolución de problemas	O profesor fomentará a participación dos alumnos en clase, reservando tempo para resolver tanto as dúbidas sobre a materia que se está impartindo como os temas anteriores. No caso de que o alumno requira unha atención máis personalizada, poderá dirixir as súas dúbidas ao profesor enviándolle un e-mail (fvazquez@uvigo.es) no cal describirá claramente a súa dúbida e indicará as súas preferencias de horario para unha eventual tutoría. O profesor intentará resolver a dúbida por e-mail e, no caso de que a resposta sexa satisfactoria para o alumno, publicará a dúbida e a resposta en Faitic (sección Wiki). Si a dúbida non se pode resolver por e-mail, o profesor convocará a o alumno a unha tutoría en unha data/hora concreta.
Prácticas de laboratorio	O profesor fomentará a participación dos alumnos en clase, reservando tempo para resolver tanto as dúbidas sobre a materia que se está impartindo como os temas anteriores. No caso de que o alumno requira unha atención máis personalizada, poderá dirixir as súas dúbidas ao profesor enviándolle un e-mail (fvazquez@uvigo.es) no cal describirá claramente a súa dúbida e indicará as súas preferencias de horario para unha eventual tutoría. O profesor intentará resolver a dúbida por e-mail e, no caso de que a resposta sexa satisfactoria para o alumno, publicará a dúbida e a resposta en Faitic (sección Wiki). Si a dúbida non se pode resolver por e-mail, o profesor convocará a o alumno a unha tutoría en unha data/hora concreta.

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 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Cada exame final incluírá un test de 10 preguntas e un problema.	70	B3 C12 D2 D9

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

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

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

Barrientos, **Control de sistemas continuos. Problemas resueltos**, 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.