DATOS IDENTIFICATIVOS

Fundamentos de automatización

Materia	Fundamentos de automatización			
Código	V12G330V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Electrónica Industrial e Automática			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, María Paz Domonte, Enrique Sanz Dominguez, Rafael			
Correo-e	armesto@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 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 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	D16 D20
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan e como se dimensionan.	B3	C12	D16 D20
Capacidade para deseñar e proxectar un sistema de automatización completo.	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D17 D20
Comprender os fundamentos dos autómatas programables e a súa aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas.	B3	C12	D2 D16 D17

Contidos	
Tema	
1. Introdución á regulación automática e modelado de sistemas	1.1 Sistemas de regulación en bucle aberto e bucle pechado. 1.2 O bucle típico de regulación. Nomenclatura, definicións e especificacións. 1.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. 1.3.1 Sistemas mecánicos. 1.3.2 Sistemas eléctricos. 1.3.3 Outros. 1.4 Modelado en variables de estado. 1.5 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos.
2. Control de procesos continuos	2.1 Controladores non lineais tipo todo-nada e PWM. 2.2 Controladores lineais continuos. 2.2.1 Accións de control: proporcional, integral e derivativa. 2.2.2 Regulador PID. 2.2.3 Outros reguladores. 2.3 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais. 2.3.1 Sintonía en lazo aberto: Ziegler-Nichols e outros. 2.3.2 Sintonía en lazo pechado: Ziegler-Nichols e Harriot. 2.4 Deseño de reguladores en variables de estado. Asignación de polos.
3. Introdución á automatización industrial	3.1 Introdución á automatización de tarefas. Tipos de mando. 3.2 Elementos e dispositivos para a automatización. O autómata programable industrial. 3.3 Diagrama de bloques. Elementos do autómata programable. 3.4 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo. 3.5 Modos de operación. 3.6 Direccionamiento e acceso á periferia. 3.7 Instrucións, variables e operandos. 3.8 Formas de representación dun programa. 3.9 Tipos de módulos de programa. 3.10 Programación lineal e estruturada.
4. Programación de autómatas con E/*S dixitais	4.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria. 4.2 Linguaxes de programación de autómatas. 4.2.1 Lista de instrucións 4.2.2 Plano de contactos 4.2.3 Diagrama de funcións 4.3 Combinacións binarias. 4.4 Operacións de asignación. 4.5 Creación dun programa simple. 4.6 Temporizadores e contadores. 4.7 Operacións aritméticas. 4.8 Exemplos.
5. Modelado de sistemas para a programación de autómatas	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. Concorrencia. 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. Exemplos.
6. Control de procesos mediante autómatas programables	6.1 Bloques funcionais e linguaxes de autómatas orientados ao control de procesos 6.2 Implementación de reguladores PID mediante autómatas programables. 6.3 Software de visualización e control (SCADA).
P0. Introdución ao deseño de sistemas de control con Matlab	Preséntanse elementos básicos do programa Matlab así como instrucións específicas para sistemas de control.
P1. Resposta temporal de sistemas dinámicos	Explícase a resposta temporal de sistemas de primeiro e segunda orde e simúlase a súa resposta en Matlab
P2. Introdución ao Simulink	Modelado e simulación de sistemas de control con Simulink, unha extensión do MATLAB para a simulación de sistemas dinámicos
P3. Análise e control de sistemas con Matlab e Simulink	Análise e simulación de sistemas lineais de control con Matlab e Simulink.
P4. Axuste empírico dun regulador industrial	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados. Implantación do control calculado no regulador industrial Sipart DR axustado a un proceso simulado cun computador persoal.

P5. Introdución a STEP7 e linguaxes de programación	Descrición do programa STEP7, que permite programar os autómatas Siemens da serie S7-300 e S7-400, así como probalos, almacenalos, e modificalos. Introdúcese o manexo de tres tipos de linguaxes de programación: AWL, KOP e FUP
P6. Modelado directo e implantación	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación nun das linguaxes dispoñibles en STEP7.
P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri	Modelado mediante RdP dun exemplo de automatización máis complexo e implementación nun das linguaxes dispoñibles en STEP7.
P8. Modelado con S7-Graph	Modelado normalizado dunha RdP e implantación dun sistema de automatización sinxelo con S7-Graph.
P9. Modelado con S7-Graph (II)	Modelado normalizado dunha RdP e implantación dun sistema de automatización complexo con S7-Graph.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Sesión maxistral	25.5	44.5	70
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	9	15
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
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
Actividades introdutorias	Presentación da materia aos alumnos: competencias, contidos, planificación, metodoloxía, atención personalizada, avaliación e bibliografía
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
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

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 (nun horario prefixado).
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 (nun horario prefixado).
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 (nun horario prefixado).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Realizarase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorarase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno.Os criterios de avaliación máis relevantes son:- Puntualidade - Preparación previa do prácticas - Aproveitamento da sesión.Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	15	B3	C12	D3 D6 D9 D16 D17
Informes/memorias de prácticas	As memorias das prácticas seleccionadas avaliaranse entre 0 e 10 puntos, tendo en conta o reflexo adecuado dos resultados obtidos na execución da práctica, a súa organización e a calidade da presentación.	5		C12	D3 D16 D17 D20

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame escrito sobre os contidos da materia que incluirá problemas e exercicios.	80	B3 C12	D3 D9 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.
- A proba teórica consistirá nun exame escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.
- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.
- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

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, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou -entre outras- as competencias CB2 e CB3.

Bibliografía. Fontes de información

E. MANDADO, J. MARCOS, C. FERNÁNDEZ, J.I. ARMESTO, **"Autómatas Programables y Sistemas de Automatización"**, 2009,

M. SILVA, **"Las Redes de Petri en la Automática y la Informática"**,

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **"Sistemas de Control Moderno"**, 2010,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Fundamentos de electrónica/V12G330V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de teoría de circuítos e máquinas eléctricas/V12G330V01303

Outros comentarios

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia