

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 Moares Crespo, José María Paz Domonte, Enrique Rajoy González, José Antonio 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.
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	D20
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan e como se dimensionan.	B3	C12	D20
Capacidade para deseñar e proxectar un sistema de automatización completo.	B3	C12	D2 D6 D9 D17 D20
Comprender os fundamentos dos autómatas programables e a súa aplicación para automatizar diferentes tipos de plantas.	B3	C12	D2 D17

Contidos

Tema	
1. Tipos de sistemas de regulación e métodos de control	1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación e sistemas de automatización. 1.2 Introdución aos sistemas de regulación en bucle aberto y bucle pechado. 1.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. Linealización. 1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 1.5 Análisis de sistemas de regulación. Resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orden. Estabilidade. Réxime transitorio e permanente. 1.6 Controladores lineais continuos. Accións básicas de control. Regulador PID. 1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais.
2. Introdución á automatización industrial	2.1 Introdución á automatización de tarefas. 2.2 Equipos para a automatización industrial. 2.3 Estrutura e componentes básicos de equipos para a automatización industrial.
3. Elementos e dispositivos para a automatización industrial	3.1 Sensores industriais 3.1.1 Finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, fotoeléctricos e de presión. 3.1.2 Pulsadores, conmutadores, setas de emerxencia. 3.2 Actuadores industriais 3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos. 3.2.2 Lámparas, balizas, sireas
4. Autómatas programables	4.1. Introdución ao autómata programable. 4.2 Diagrama de bloques. Elementos do autómata programable. 4.3 Ciclo de funcionamento do autómata. Tempo de ciclo. 4.4 Modos de operación. 4.5 Direccionamiento e acceso á periferia. 4.6 Instruccións, variables e operandos. 4.7 Formas de representación dun programa. 4.8 Tipos de módulos do programa. 4.9 Programación lineal e estructurada.
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. Introdución aos linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables	5.1 Variables binarias. Entradas, salidas e memoria. 5.2 Linguaxes de programación de autómatas. 5.2.1 Lista de instrucións 5.2.2 Plano de contactos 5.2.3 Diagrama de funcións 5.3 Combinacións binarias. 5.4 Operacións de asignación. 5.5 Creación dun programa sinxelo. 5.6 Temporizadores e contadores. 5.7 Operacións aritméticas. 5.8 Exemplos.
P0. Introdución á Matlab	Preséntanse elementos básicos do programa Matlab e enuméranse instruccións específicas para sistemas de regulación (pertencentes á librería "Control System Toolbox" de Matlab).
P1. Introdución ao estudo dos sistemas de regulación con Matlab	Utilízanse comandos básicos da librería "Control System Toolbox" de Matlab para simular a resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orde.
P2. Introdución ao estudo dos sistemas de regulación con Simulink	Modelado e simulación de sistemas de regulación con Simulink, un entorno de programación visual integrado en Matlab para a simulación de sistemas.
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 á programación de autómatas programables	Descrición do programa que permite desenvolver programas no autómata programable, así como probalos, almacenalos, e modificalos. Introdúcese o manexo dos principais tipos de linguaxes de programación.
P6. Modelado directo e implantación	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación nunha das linguaxes dispoñibles no autómata programable.
P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri	Modelado mediante Redes de Petri dun exemplo de automatización máis complexo e implementación nunha das linguaxes dispoñibles no autómata programable.
P8. Modelado con SFC (Sequential Function Chart)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización sinxelo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).
P9. Modelado con SFC (Sequential Function Chart) (II)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización complexo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
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
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

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.	25	B3	C12	D2 D6 D9 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame oral/escrito sobre os contidos da materia que incluirá problemas e exercicios.	75	B3	C12	D2 D9

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 oral/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 oral/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

Bibliografía Básica

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**, 10ª, Pearson Prentice Hall, 2005

Bibliografía Complementaria

J.P. ROMERA, **Automatización: problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

SIMATIC (Recurso electrónico), **"SIMATIC Manual Collection S7-300"**, 1ª, Siemens AG, 2000

A. BARRIENTOS et al., **Control de sistemas continuos: problemas resueltos**, 1ª, Mc. Graw-Hill, D.L., 1996

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 5ª, Pearson Educación, 2010

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, **Retroalimentación y sistemas de control**, 2ª, Mc Graw-Hill, 1992

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 conveniente superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determíneno atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Lección maxistral
Resolución de problemas
Prácticas de laboratorio

* Metodoloxías docentes que se modifican

Cando non sexa posible a docencia presencial, primarase a impartición das leccións maxistrais e clases de resolución de problemas mediante videoconferencia (Campus Remoto ou similar).

Os contidos de prácticas de laboratorio serán virtualizados, intentando manter a presencialidade sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade.

No caso de non poder ser impartidos de forma presencial, aqueles contidos de prácticas de laboratorio non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Cando non sexa posible de forma presencial, as sesións de titorías realizaranse mediante videoconferencia (Campus Remoto ou similar) baixo a modalidade de concertación previa mediante correo electrónico.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non procede.

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Springer Open Access Books: (búsqueda por palabra chave: CONTROL)
https://link.springer.com/search?query=control&package=openaccess&utm_content=RMarketing&utm_source=springer&utm_medium=referral&facet-content-type=%22Book%22&utm_campaign=BBKK_4_CE02_SpringerOABhometoSL

Material multimedia realizado polo Profesor Antonio Barrientos:

https://www.youtube.com/c/AntonioBarrientosControlSistemas/playlists

=== ADAPTACIÓN DA EVALUACIÓN ===

Mantéñense os pesos e o tipo de probas, adaptando a súa realización ás circunstancias de cada momento.