



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Enxeñaría de Control e Automatización Industrial

Materia	Enxeñaría de Control e Automatización Industrial			
Código	V04M141V01111			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua impartición				
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	Fernández Silva, Celso Armesto Quiroga, José Ignacio			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, Celso			
Correo-e	armesto@uvigo.es csilva@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

## Competencias

Código	
CE19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecementos xerais sobre o control dixital de sistemas dinámicos	CE19
Capacidade para deseñar sistemas de regulación e control dixital	CE19
Nocións básicas de control *óptimo e control *adaptativo.	CE19
Habilidade para concibir, desenvolver e *modelar sistemas automáticos.	CE19
Capacidade para analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións	CE19
Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría.	CE19
Capacidade para *dimensionar e seleccionar un autómatas *programable industrial para unha aplicación específica de automatización, así como determinar o tipo e características dos sensores e *actuadores necesarios.	CE19
Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómatas.	CE19
Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, *neumáticas, etc.) nunha única automatización.	CE19

## Contidos

Tema	
1.- Arquitecturas de sistemas de automatización industrial	1.1.- O computador e o ciclo de proceso dun produto. 1.2.- Equipos para a automatización industrial. Sistemas de manipulación de elementos. 1.3.- Fabricación integrada por computador. Pirámide CIM. Fábrica flexible.

2.- Elementos constitutivos dos automatismos industriais	2.1.- Estrutura e compoñentes dos sistemas de control industrial 2.2.- Dispositivos sensores e de actuación 2.3.- Comunicacións industriais e interfaces Home-Máquina
3.- Programación avanzada de autómatas en linguaxes normalizadas	3.1.- Elementos constitutivos dun proxecto de automatización baseado no estándar IEC 61131-3 3.2.- Linguaxes de programación do estándar IEC 61131-3 3.3.- Uso de librerías e recursos estándar
4.- Implantación de sistemas de automatización industrial	4.1.- Deseño de arquitecturas de sistemas de automatización. 4.2.- Deseño dos cadros de control e manobra. 4.3.- Electrificación: cableado clásico, sistemas precableados, entradas/saídas distribuídas. 4.4.- Proxecto de sistemas de automatización.
5.- Control dixital	5.1.- Sistemas en tempo discreto e sistemas muestreados 5.2.- Mostraxe e reconstrución 5.3.- Modelado de sistemas en tempo discreto: Transformada Z 5.4.- Discretización de sistemas continuos 5.5.- Adquisición de datos. Filtrado 5.6.- Modelado de sistemas en tempo discreto 4.7.- Análise de sistemas en tempo discreto 4.8.- Elección do período de mostraxe
6.- Técnicas de deseño de reguladores industriais	6.1.- Discretización de reguladores continuos 6.2.- Reguladores PID discretos 6.3.- Regulación PID dixital con autómatas programables 6.4.- Síntese directa. Método de Truxal 6.5.- Deseño no espazo de estados
P1.- Arquitecturas de control de sistemas industriais	Estudo das arquitecturas de control utilizadas nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".
P2.- Dispositivos industriais sensores e de actuación	Estudos dos dispositivos sensores e de actuación utilizados nos diferentes sistemas industriais dispoñibles no Laboratorio "Ricardo Marín".
P3.- Programación de autómatas coas linguaxes normalizadas do estándar IEC 61131-3	Desenvolvemento de programas de autómatas nas diferentes linguaxes da norma IEC 61131-3 (IL, LD, FBD, SFC, ST)
P4.- Automatización dun sistema industrial.	O alumno realizará a automatización da secuencia automática, os modos de funcionamento, o tratamento de alarmas, etc.
P5.- Sistemas muestreados	Introdución da mostraxe de sistemas continuos. Permite utilizar as técnicas básicas de mostraxe e comprobar que se asimilaron correctamente os conceptos explicados nas clases teóricas.
P6.- Implementación dixital dun regulador PID	Implementación dun controlador PID dixital mediante un computador persoal axustado a un proceso simulado cun computador persoal. Para iso utilízase Matlab e Simulink cunha "Toolbox" de adquisición de datos. Como paso previo analízase a resposta de varios sistemas continuos a partir dos cales se obteñen os seus sistemas discretos equivalentes e compáranse as súas respostas temporais.
P7.- Integración do control dixital no autómata programable.	Un sistema de control de procesos baseado nun algoritmo PID pódese implantar nun Autómata Programable (PLC) coa vantaxe de que este dispositivo é o máis utilizado na industria para realizar as tarefas de control lóxico, co cal é moi probable que sexa parte da instalación a controlar. Por iso propónse a utilización de módulos do autómata que permiten realizar a regulación PID e a súa sintonía.
P8.- Sintonía de regulación PID dun autómata programable	Utilizar el método de autosintonía do PID dun PLC e contrastar cos parámetros obtidos mediante a sintonía realizada na práctica anterior.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	21	42	63
Resolución de problemas	8	12	20
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	23	26
Informe de prácticas	0	4	4

\*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.

Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado 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	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Resolución de problemas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Prácticas de laboratorio	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Actividades introductorias	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Ademais da posibilidade de responder a cuestións concretas xurdidas nas clases presenciais, o profesorado está dispoñible en horas de *tutorías para orientar aos alumnos na resolución de exercicios e traballos, así como resolver as dúbidas que poidan xurdir.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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 práctica - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	20	CE19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.	75	CE19
Informe 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	CE19

### 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.

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).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e cualificación global académico será de suspenso (0.0).

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J. Armesto, **Autómatas programables y sistemas de Automatización**, Marcombo,  
C.L. Phillips, H.T. Nagle, **Sistemas de control digital. Análisis y diseño**, Gustavo Gili,

#### **Bibliografía Complementaria**

L. Moreno, S. Garrido, C. Balaguer, **Ingeniería de control. Modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel Ciencia,

J. Ballcells, J.L. Romera, **Autómatas programables**, Marcombo,

K. Ogata, **Sistemas de control en tiempo discreto**, Prentice Hall,

IEC TC 65B, **Programmable controllers - Part 3: Programming languages**, IEC 61131-3 ed3.0,

E. A. Parr, **Control Engineering**, Butterwoth,

---

### **Recomendacións**