



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 | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
| | 6 | OP | 1 | 1c |
| Lingua de impartición | | | | |
| Departamento | Enxeñaría de sistemas e automática | | | |
| Coordinador/a | Armesto Quiroga, José Ignacio | | | |
| Profesorado | Armesto Quiroga, José Ignacio Fernández Silva, Celso | | | |
| Correo-e | armesto@uvigo.es | | | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | | | | |

Competencias

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código | |
| C19 | CT18. Capacidade para deseñar e proyectar sistemas de produción automatizados e control avanzado de procesos. |

Resultados de aprendizaxe

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Coñecementos xerais sobre o control dixital de sistemas dinámicos | C19 |
| Capacidade para deseñar sistemas de regulación e control dixital | C19 |
| Nocións básicas de control *óptimo e control *adaptativo. | C19 |
| Habilidade para concibir, desenvolver e *modelar sistemas automáticos. | C19 |
| Capacidade para analizar as necesidades dun proxecto de automatización e fixar as súas especificacións | C19 |
| Destreza para concibir, valorar, planificar, desenvolver e implantar proxectos automáticos utilizando os principios e metodoloxías propias da enxeñaría. | C19 |
| Capacidade para *dimensionar e seleccionar un autómeta *programable industrial para unha aplicación específica de automatización, así como determinar o tipo e características dos sensores e *actuadores necesarios. | C19 |
| Capacidade de traducir un modelo de funcionamento a un programa de autómeta. | C19 |
| Ser capaz de integrar distintas tecnoloxías (electrónicas, eléctricas, *neumáticas, etc.) nunha única automatización. | C19 |

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 |
| Probas de resposta longa, 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 | 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 práctica - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria. | 20 | C19 |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Realizarase un exame escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios. | 75 | C19 |
| 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 | C19 |

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