

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología específica: Electrónica Industrial	Automática y Comunicaciones Industriales	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESORES*			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Miguel Damas Hermoso 			Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores, 3ª Planta, Despacho 30-31, ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación. C/Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n, 18071-Granada (España). Facultad de Ciencias: Laboratorio de Automática y comunicaciones Industriales. Campus Universitario de Fuentenueva. Más información en plataforma docente SWAD Correo electrónico: mdamas@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS*		
			Se puede consultar en la Web de Grados http://grados.ugr.es/electronica/pages/infoacademica/profesorado/*/37 y en la plataforma docente SWAD en Usuarios-Horario de tutorías (requiere iniciar sesión)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					
Se recomienda tener superadas las asignaturas Fundamentos de Control y Electrónica Digital.					

* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Aplicación a la automatización industrial. Controladores Lógicos Programables. Principios y aplicaciones de los sistemas robotizados. Introducción al software de supervisión y control. Introducción a las comunicaciones industriales.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias Básicas y Generales

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG0 - Hablar bien en público.

Competencias Transversales

T1 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T2 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.

T3 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

Competencias Específicas

E7 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

E8 - Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.

E9 - Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

E10 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

E11 - Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.

CI13 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CI14 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CI15 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CI16 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.



CII7 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CII8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
CII10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CII11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Definir los conceptos básicos sobre automatismos en la industria.
- Conocer las arquitecturas típicas que se utilizan en el control de procesos industriales.
- Distinguir las características que diferencian a un PLC del resto de arquitecturas de control.
- Identificar las distintas partes que conforman la arquitectura interna de un PLC.
- Comprender el ciclo de funcionamiento interno de un PLC y su vinculación con el control en tiempo real.
- Diseñar un PLC teniendo en cuentas sus posibles configuraciones e interfaces de Entrada/Salidas y Específicas.
- Programar un PLC con los diferentes lenguajes que propone el estándar IEC 61131-3.
- Utilizar diferentes entornos de programación de PLC.
- Distinguir las características que diferencian los sistemas robotizados del resto de arquitecturas de control.
- Identificar los distintos componentes y subsistemas de un robot.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos para planificar y programar sistemas robóticos.
- Conocer las redes comerciales más usadas en la automatización de procesos industriales.
- Conocer las características, funcionalidades e interfaces del software de supervisión y control industrial (SCADA).

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. Introducción al Control Industrial

- 1.1. Sistemas de Control
- 1.2. Automatismos cableados y programables
- 1.3. Arquitecturas de control:
Unidades terminales remotas (RTU), Controladores lógicos programables (PLC), Controladores industriales, Ordenadores industriales (IPC), Controladores de Automatización Programables (PAC), Control basado en PC (Slot-PLC, Soft-PLC), Máquinas herramientas, Sistemas robotizados.
- 1.4. Centros de control y software SCADA
- 1.5. Fabricación integrada por computador (CIM)

Tema 2. Diseño de Automatismos

- 2.1. Automatismos combinatoriales y secuenciales
- 2.2. Grafo de control etapa-transición (GRAFCET)
- 2.3. Puestas en marcha y paradas
- 2.4. Diseño de automatismos de procesos continuos

Tema 3. Controlador Lógico Programable

- 3.1. Arquitectura interna
- 3.2. Ciclo de funcionamiento y control en tiempo real
- 3.3. Configuración del PLC



- 3.4. Interfaces de Entrada/Salida y Específicas
- 3.5. Lenguajes y entornos de programación
- 3.6. Comunicaciones en los PLC
- 3.7. El estándar IEC 61131-3

Tema 4. Sistemas Robotizados

- 4.1. Introducción a la robótica
- 4.2. Elementos de un sistema robotizado
- 4.3. Programación de robots.
- 4.4. Aplicaciones y fabricantes.

Tema 5. Ejemplos de Aplicaciones de Automatización

- 6.1. Telecontrol del Ciclo Integral de Agua (Ciudad de Granada)
- 6.2. Control y Supervisión de una Estación de Esquí (Sierra Nevada)
- 6.3. Automatización de una fábrica de Papel (Torraspapel)

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminario práctico 1: Utilización del editor de programa de los PLC del laboratorio

Seminario práctico 2: Programación y simulación de los PLC del laboratorio (Siemens)

Seminario práctico 3: Uso de la herramienta gráfica para diseñar un GRAFCET

Seminario práctico 4: Utilización de un simulador de robots

Prácticas 1: Implementación guiada de una práctica para el control de una maqueta pequeña (maqueta elevador)

Prácticas 2: Programación de automatismos sencillos (maquetas parking coches, cintas transportadoras, etc.) con cualquiera de los lenguajes convencionales del estándar IEC-61131

Prácticas 3: Programación en GRAFCET de un proceso secuencial más complejo (maqueta almacenamiento y distribución de bloques, maqueta lavacoches, etc.)

Prácticas 4: Programación de robots sobre un simulador. Guiado.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- E.Mandado, J.Marcos, C.Fernández, J.I.Armesto: "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". Marcombo S.A., Segunda edición, 2009.
- A. Rodríguez: "Comunicaciones industriales. Sistemas de regulación y control automáticos". Marcombo, S.A., 2008.
- Ramón Piedrafita: "Ingeniería de la automatización industrial". Ra-Ma, Segunda edición, 2004.
- Saeed Niku: "Introduction to Robotics: ".2ª ed, John Wiley and Sons, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Richard A. Cox, Terry Borden: "Technician´s Guide to Programmable Controllers". 5 edition, Delmar Cengage Learning, 2006.
- Gary Dunning: "Introduction to Programmable Logic Controllers". 3 edition, Thomson/Delmar Learning, 2005.
- J. Stenerson: "Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications". Prentice Hall, 3 edition, 2004.
- J.M.Rubio. "Buses industriales y de Campo". MARCOMBO, 2009.
- IEC. "Estándar 61131-3 para controladores programables - Parte 3: Lenguajes de programación". International



Electrotechincal Commission, 2003.

- J. Domingo, J. Gámiz, A. Grau, H. Martinez: “Diseño y aplicaciones con autómatas programables”. Editorial UOC, 2003.
- Barrientos, Peñín, Balaguer, Aracil: “Fundamentos de Robótica”. 2ª ed, Ed. Mc Graw Hill, 2007.
- Subir Kumar Saha: “Introducción a la Robótica”. Ed. Mc Graw Hill, 2010.

ENLACES RECOMENDADOS

- Revista Control Engineering: <http://www.controleng.com/>
- Revistas Automática e Instrumentación: <http://www.tecnipublicaciones.com/automatica/>
- Revista de Electricidad, Electrónica y Automática: <http://olmo.pntic.mec.es/~jmarti50/portada/index.htm>
- Comité Español de automática: <http://www.cea-ifac.es/>
- Página con enlaces de interés: <http://www.automation-info.com/>
- Colección de videos sobre automatización, PLC y robots: <http://tv.uvigo.es/es/serial/422.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

3. Seminarios (grupo pequeño)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la



valoración crítica del mismo.

6. Tutorías académicas

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La calificación final que aparecerá en el Acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal. En función de la convocatoria (ordinaria o extraordinaria), y del tipo de evaluación escogida, la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

Convocatoria ordinaria:

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación continua, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

Teoría:

- Exámenes y entregas de ejercicios y trabajos propuestos.

Prácticas:

- Prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo). Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.

Seminarios y exposición de trabajos:

- Asistencia y debate en seminarios y exposición de trabajos de la asignatura

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las actividades a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:

Actividades Formativas	Ponderación	Mínimo
Teoría	50%	2,5
Prácticas	40%	2,0
Seminarios y exposición de trabajos	10%	
Total	100%	5,0

Además de la evaluación continua, para la convocatoria ordinaria el alumno puede optar por la evaluación de la asignatura mediante una única prueba final, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas:

- Examen escrito de teoría
- Examen de prácticas

La siguiente tabla muestra la contribución de cada una de las pruebas de la evaluación única final a la nota final de la asignatura y la nota mínima exigida, en su caso, para cada una de ellas:



Pruebas de evaluación única final	Ponderación	Mínimo
Examen escrito de teoría	60%	3,0
Examen de prácticas	40%	2,0
Total	100%	5,0

Convocatoria extraordinaria:

En las convocatorias extraordinarias se utilizará la evaluación única final, tal y como se ha descrito más arriba.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712>

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

RÉGIMEN DE ASISTENCIA

Para la evaluación continua la asistencia a las prácticas y a los seminarios de la asignatura es obligatoria, con un mínimo de asistencia del 80%.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Plataforma docente (material de la asignatura, organización de los grupos de prácticas, convocatorias de exámenes y entregas a los profesores): <http://swad.ugr.es>

