

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Ingeniería de Computadores	Complementos para Informática Industrial	4º	8º	6	Optativa
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
Miguel Damas Hermoso		Dpto. Arquitectura y Tecnología de Computadores ETS Ingenierías Informática y de Telecomunicación C/Periodista Daniel Saucedo Aranda s/n, 18071-Granada (España) 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/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/CE 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 Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					
Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar la asignatura. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica.					



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

Diseño de automatismos y fabricación integrada por computador (CIM). 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. Arquitectura interna del PLC, ciclo de funcionamiento y control en tiempo real e interfaces de Entrada/Salida. Programación del PLC: programación de bloques funcionales, programación en SFC, entornos de programación, el estándar IEC 61131-3. Redes de comunicación industriales. Ejemplos de aplicaciones de Automatización.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**Competencias Específicas de la Asignatura**

IC5. Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real.

IC7. Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

T11. Capacidad para comprender el entorno de una organización y sus necesidades en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

T12. Capacidad para seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.

Competencias Específicas del Título

E1. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.

E3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

E6. Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

E7. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.

E11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

Competencias Transversales

T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.

T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

T4. Capacidad para la resolución de problemas.

T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T7. Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.

T8. Capacidad de trabajo en equipo.

T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.

T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.

T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

T13. Sensibilidad hacia temas medioambientales

T14. Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

T15. Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.



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 cuenta 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.
- Identificar el papel de los PLC en las redes de comunicaciones industriales.
- Conocer las redes comerciales más usadas en la automatización de procesos industriales.

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 combinacionales y secuenciales
- 2.2. Grafo de control etapa-transición (GRAFSET)
- 2.3. Puestas en marcha y paradas
- 2.4. Diseño de automatismos de procesos continuos

Tema 3. Controlador Lógico Programable

- 3.1. Arquitectura interna del PLC
- 3.2. Ciclo de funcionamiento y control en tiempo real
- 3.3. Configuración del PLC
- 3.4. Interfaces de Entrada/Salida y Específicas

Tema 4. Programación del PLC

- 4.1. Identificación de variables y asignación de direcciones
- 4.2. Lenguajes de programación
- 4.3. Programación de bloques funcionales



4.4. Entornos de programación

4.5. El estándar IEC 61131-3

Tema 5. Comunicaciones en los PLC

5.1. Enlaces estándar en el nivel físico

5.2. Redes de comunicación industriales

5.3. Ejemplos de Redes comerciales: Modbus, Profibus, ASI, CAN, etc.

Tema 6. 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 (STEP7) 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

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

Prácticas 2: Programación de un automatismo sencillo con cualquiera de los lenguajes convencionales del estándar IEC-61131

Prácticas 3: Programación en GRAFCET de un proceso secuencial

Prácticas 4: Interconexión entre un PLC y un SCADA mediante el estándar OPC

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- E.Mandado, J.Marcos, C.Fernández, J.I.Armesto: "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". Marcombo S.A., Segunda edición, 2009.
- Ramón Piedrafita: "Ingeniería de la automatización industrial". Ra-Ma, Segunda edición, 2004.
- A. Rodríguez: "Comunicaciones industriales. Sistemas de regulación y control automáticos". Marcombo, S.A., 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto, S. Pérez: "Autómatas Programables. Entorno y Aplicaciones". Thomson, 2005.
- 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.
- IEC. "Estándar 61131-3 para controladores programables - Parte 3: Lenguajes de programación". International Electrotechnical Commission, 2003.
- J. Domingo, J. Gámiz, A. Grau, H. Martinez: "Diseño y aplicaciones con autómatas programables". Editorial UOC, 2003.



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>
- Software SCADA: <http://www.wonderware.com/>
- Comité Español de automática: <http://www.cea-ifac.es/>
- Colección de videos sobre automatización, PLC y robots: <http://tv.uvigo.es/es/serial/422.html>
- Página con enlaces de interés: <http://www.automation-info.com/>

METODOLOGÍA DOCENTE

1. **Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**
 Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)
 Competencias: IC5, IC7, TI1, TI2, E4, E6, E8, E9, T3, T14
2. **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**
 Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)
 Competencias: IC5, IC7, E6, E9, T1, T3, T4, T6, T8, T9, T11, T12, T14
3. **Seminarios (grupo pequeño)**
 Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)
 Competencias: TI1, TI2, E4, E8, E9, T1, T8, T14
4. **Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**
 Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
 Competencias: IC5, IC7, TI1, TI2, E6, E9, T1, T3, T4, T5, T7, T9, T10, T12, T14
5. **Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**
 Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
 Competencias: IC5, IC7, TI1, TI2, E9, T1, T2, T3, T4, T7, T8, T9, T11, T12, T14
6. **Tutorías académicas (grupo pequeño)**
 Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)
 Competencias: IC5, IC7, TI1, TI2, E8, E9, T1, T3, T4, T6, T8, T9, T14

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 del tipo de evaluación escogida la calificación se obtendrá como se detalla a continuación:

Evaluación continua:

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la evaluación



continúa, que en el caso de esta asignatura se compone de las siguientes actividades:

Teoría:

- Realización de pruebas y ejercicios específicos de la asignatura
- Realización y presentación de trabajos para profundizar en algunos contenidos de la asignatura

Prácticas:

- Realización y defensa de las prácticas 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 Pruebas y ejercicios específicos (35 %) Trabajos de la asignatura (15 %)	50%	2,5
Prácticas	50%	2,5
Total	100%	5,0

Evaluación única final:

Esta modalidad de evaluación se realizará en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura definida por el Centro, e incluirá una prueba (evaluada de 0 a 10) con preguntas tanto de tipo teórico (50%) como práctico (50%) que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

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

La asistencia a las prácticas y seminarios de la asignatura es obligatoria.

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>

