

Guía docente de la asignatura

Sistemas de Control (Especialidad Sistemas Electrónicos)



Fecha última actualización: 15/06/2021
Fecha de aprobación: 15/06/2021

Grado	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Sistemas Electrónicos	Materia	Instrumentación y Control				
Curso	4º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Teoría de la realimentación. Teoría de control: lazos de regulación, control secuencial y PID. Herramientas de simulación. Sistemas electrónicos de control. Buses de campo. Normativas reguladoras.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE08 - Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- CE09 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- CE11 - Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- CE13 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - 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.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional



- con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
 - CT05 - 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.
 - CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
 - CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
 - CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
 - CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
 - CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
 - CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
 - CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
 - CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
 - CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
 - CT15 - 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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Formar profesionales capaces de diseñar y configurar sistemas de control en entornos industriales
- Desarrollar la aptitud de comprender los principios fundamentales de la Teoría de Control.
- Formar profesionales con conocimiento, comprensión y capacidad para diseñar redes de telecontrol.
- Formar graduados capaces de aplicar las normativas reguladoras correspondientes a la implantación de sistemas de control.
- Formar profesionales capaces de redactar memorias de proyectos de automatización industrial y telecontrol de procesos distribuidos.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción a los Sistemas de Control: áreas de aplicación. Elementos de los sistemas de telecontrol.
2. Fundamentos de control. Control secuencial. Lazos de regulación. Sensores y Actuadores. Controladores todo-nada. Control PID. Aspectos básicos de Teoría de Control. Herramientas de cálculo y simulación.
3. Sistemas de control secuencial. Terminales remotas (RTUs). Controladores industriales. Controladores Lógicos Programables. Ordenadores industriales. Soft PLC.
4. Sistemas de supervisión y control SCADA. OPC.
5. Comunicaciones industriales. Buses de Campo: Modbus, CAN, Asi, Profibus Profinet.
6. Redes de Telecontrol: revisión de medios, sistemas y equipos de comunicaciones



utilizados en redes de Telecontrol (cable, fibra óptica, Power Line, RF, servicios públicos de comunicaciones y redes inalámbricas).

7. Internet de las Cosas (IoT) y Redes inalámbricas de sensores (WSN).

8. Domótica y sistemas de control de edificios: Funcionalidades. Instalaciones a supervisar. Sistemas comerciales.

PRÁCTICO

Seminarios/Talleres

- Seminario 1. Entorno simulado de control de maquetas de procesos de fabricación y automatización industrial
- Seminario 2. IoT. Plataformas IoT y aplicaciones móviles para IoT. MQTT. Node-RED.
- Seminario 3. ETS5: un entorno de programación y configuración de dispositivos KNX para domótica e inmótica

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Modelización de sistemas de control.
- Práctica 2. Control secuencial de una maqueta mediante PLC.
- Práctica 3. Desarrollo de una aplicación con herramienta de software SCADA.
- Práctica 4. Desarrollo de una aplicación domótica KNX con ETS5.
- Práctica 5. Comunicación de dispositivo IoT con plataformas en la nube. Uso de MQTT y de Node-RED.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- K. Ogata. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall.
- E. Mandado, J. Marcos, C. Fernández, J.I. Armesto: "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización". Marcombo S.A.
- Rodríguez: "Sistemas SCADA", MARCOMBO.
- Rodríguez: "Comunicaciones industriales. Sistemas de regulación y control automáticos". Marcombo.
- Perry Lea.. Internet of things for architects: architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security.. Packt Publishing.
- Cristóbal Romero. Viviendas y edificios inteligentes. Ra-ma.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- J. Domingo, J. Gámiz, A. Grau, H. Martínez: "Diseño y aplicaciones con autómatas programables". Ed. UOC.
- David Bailey, Edwin Wright. Practical SCADA for Industry (IDC Technology. Ed. Elsevier.
- Gordon Clarke. Deon Reynders. Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems (IDC Technology . Elsevier.).
- Deon Reynders, Steve Mackay, Edwin Wright. Practical Industrial Data Communications. Best Practice Techniques. Elsevier.
- David Bailey. Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry. Elsevier.



- W. Dargie, C. Poellabauer. "Fundamentals of wireless sensor networks: theory and practice", Wiley.
- Domótica para ingenieros / J.M. Maestre (ed); Madrid: Paraninfo.

MANUALES:

- MATLAB 7 Getting User's Guide, the MathWorks, Inc.
- Manual de Programación de Siemens Simatic S7-300
- Manuales de "TIA portal"
- Manual de Intouch de Wonderware
- Manual ETS5

ENLACES RECOMENDADOS

- Fundamentos de control automático industrial http://www.sapiensman.com/control_automatico/
- Comité Español de automática: <https://www.cea-ifac.es/>
- Página de automatización subsidiaria de la ISA: <https://www.automation.com/>
- En español, dedicada a los PLC: <http://automatas.org/>
- Siemens: www.siemens.com
- Asociación KNX: www.knx.org
- MQTT: <https://www.hivemq.com/>
- Node-RED: <https://nodered.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral
- MD02 Actividades prácticas
- MD03 Seminarios
- MD04 Actividades no presenciales
- MD05 Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La calificación final que aparecerá en el acta será un número comprendido entre 0 y 10 con una precisión de un dígito decimal.

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 parciales y examen final, realizado a través de la plataforma docente.
 - Entrega de memorias de trabajos y de ejercicios propuestos, en el repositorio de



archivos de la plataforma docente.

- Prácticas:
 - Prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo). Se valorarán las entregas en la plataforma docente de los informes/memorias realizados por los alumnos, y en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.
- Exposición de trabajos:
 - Asistencia, exposición y debate 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
Exposición de trabajos	10%	
Total	100%	5,0

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%.

Normativa:

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

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.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la convocatoria extraordinaria la evaluación de la asignatura se realizará mediante una única sesión de evaluación, que se celebrará el día indicado por el centro para tal efecto y constará de la siguientes pruebas y entregas:

- Teoría:
 - Examen final, realizado a través de la plataforma docente.
 - Entrega de memorias de trabajos y de ejercicios propuestos, en el repositorio de archivos de la plataforma docente.
- Prácticas:
 - Prácticas no presenciales. Se valorarán las entregas en la plataforma docente de los informes/memorias realizados por los alumnos y una entrevista personal con el alumno durante la sesión de evaluación.

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	60%	3,0



Prácticas	40%	2,0
Total	100%	5,0

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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

- Teoría:
 - Examen final, realizado a través de la plataforma docente.
 - Entrega de memorias de trabajos y de ejercicios propuestos, en el repositorio de archivos de la plataforma docente.
- Prácticas:
 - Prácticas no presenciales. Se valorarán las entregas en la plataforma docente de los informes/memorias realizados por los alumnos y una entrevista personal con el alumno durante la sesión de evaluación.

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	60%	3,0
Prácticas	40%	2,0
Total	100%	5,0

