

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G831 - Electrónica de Instrumentación y Control

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Optativa. Curso 3

Curso Académico 2019-2020

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		Tipología y Curso	Optativa. Curso 3
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA ELECTRÓNICA APLICADA MENCION EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS			
Código y denominación	G831 - Electrónica de Instrumentación y Control			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	JESUS ANTONIO ARCE HERNANDO
E-mail	antonio.arce@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO PROFESOR (S2019)
Otros profesores	M. MERCEDES GRANDA MIGUEL MARIA ELENA MEDIAVILLA BOLADO JOSE ANGEL JUAREZ CRESPO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno deberá haber cursado las asignaturas siguientes:

1er Curso: G286-Análisis de Circuitos, G287-Señales y Sistemas, G288-Dispositivos Electrónicos y Fotónicos

2º Curso: G812-Electrónica Básica

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Pensamiento analítico y sintético.
Pensamiento sistémico.
Pensamiento creativo.
Toma de decisiones.
Planificación.
Modelado de problemas reales.
Uso de las TIC.
Experimentalidad y manejo de instrumentación.
Búsqueda de información.
Comunicación verbal.
Comunicación escrita.
Manejo del Inglés.
Adaptación al entorno.
Trabajo en equipo.
Gestión de proyectos.
Creatividad.
Competencias Específicas
Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
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.
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.
Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.

#### Competencias Específicas

Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.

Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y aplicar las tecnologías electrónicas para el análisis y el diseño de dispositivos, subsistemas y sistemas electrónicos: sistemas de instrumentación y medida y sistemas de control.

### 4. OBJETIVOS

La asignatura, con una fuerte orientación práctica, pretende introducir a los alumnos en los sistemas electrónicos de medida y control. Los objetivos se orientan en las cuatro direcciones siguientes:

- Estudiar los componentes, las arquitecturas y la normativa de los sistemas electrónicos de medida. Analizar y diseñar circuitos electrónicos utilizados en instrumentación electrónica e interconectar estos circuitos para construir sistemas electrónicos de medida.
- El alumno ha de ser capaz de utilizar las hojas de características de los circuitos electrónicos para extraer e interpretar los datos que proporcionan los fabricantes y conocer cómo influyen en el comportamiento real de los sistemas electrónicos.
- Que el alumno sea capaz de caracterizar la medida y medir con destreza utilizando la instrumentación electrónica del laboratorio, tanto de forma manual como programando los instrumentos con un computador, además de saber evaluar los efectos que las interferencias y los características reales de los equipos tienen en los procesos de medida.
- Introducir a los alumnos en las herramientas básicas de análisis y diseño de sistemas dinámicos de control. Los métodos de análisis y diseño se desarrollan en el dominio temporal y en dominio frecuencial.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	25
- Prácticas en Aula (PA)	15,5
- Prácticas de Laboratorio (PL)	19,5
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	23
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>83</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	9
Trabajo autónomo (TA)	58
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>67</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE												
CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	PRIMERA PARTE: ELECTRÓNICA DE INSTRUMENTACIÓN.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1-7.5
1.1	TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA Y A LAS TÉCNICAS DE MEDIDA. Componentes y arquitectura de los sistemas electrónicos de medida. Normativa en sistemas de instrumentación. Sistemas digitales de medida. Instrumentación virtual. Características estáticas, dinámicas y de entrada de los sistemas de instrumentación. Errores y caracterización de la medida.	1,50	1,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	1
1.2	TEMA 2. ACONDICIONADORES DE SEÑAL. Ruido e interferencias. Amplificadores de instrumentación. Filtros analógicos.	4,00	2,50	6,00	0,00	2,00	2,00	2,00	10,50	0,00	0,00	2-4,7-7.5
1.3	TEMA 3. TRANSDUCTORES. Transductores de temperatura. Transductores de fuerza. Transductores de posición.	4,50	4,00	6,00	0,00	2,00	2,00	2,50	15,00	0,00	0,00	2-7.5
2	SEGUNDA PARTE: ELECTRÓNICA DE CONTROL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.5-15
2.1	TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL. Introducción. Conceptos generales. Aplicación de la transformada de Laplace. Modelos matemáticos de los sistemas físicos. Función de transferencia. Linealización de modelos no lineales. Diagramas de bloques. Sistemas multivariables.	3,00	2,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7.5-8
2.2	TEMA 5: ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL Respuesta temporal. Comportamiento dinámico y en régimen permanente. Errores. Tipo y precisión estática de un sistema. Respuesta transitoria de sistemas de primer y segundo orden. Sistemas de orden superior. Concepto de estabilidad. Métodos para determinar la estabilidad. Método de Routh-Hurwitz. Acciones básicas de control: Control proporcional, derivativo e integral. Sintonía de PID para control de procesos.	5,00	2,00	2,50	0,00	4,00	2,00	2,00	14,00	0,00	0,00	9-11.5
2.3	TEMA 6: LUGAR DE RAÍCES Y RESPUESTA EN FRECUENCIA. Lugar de las raíces. Condiciones modulares y angulares. Construcción del lugar de las raíces. Cálculo de reguladores por el método del lugar de las raíces. Diagramas de Bode. Diagrama polar. Criterio de estabilidad de Nyquist. Diagramas de Nichols. Estabilidad relativa. Márgenes de amplitud y fase. Lugares de amplitud constante y de fase constante. Ábacos de Black. Relación entre respuesta en frecuencia y respuesta transitoria. Compensación por redes de adelanto y atraso de fase.	7,00	3,50	4,00	0,00	5,00	2,00	2,50	15,50	0,00	0,00	11.5-15

TOTAL DE HORAS	25,00	15,50	19,50	0,00	15,00	8,00	9,00	58,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.											

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
<b>EXAMEN DE TEORIA DE LA PRIMERA PARTE</b>	Examen escrito	No	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Semana 7.5			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Consistirá en la resolución de problemas relativos a los contenidos de la PRIMERA PARTE de la asignatura.			
<b>EXAMEN DE TEORÍA DE LA SEGUNDA PARTE</b>	Examen escrito	No	Sí	30,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Semana 15			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Consistirá en la resolución de problemas relativos a los contenidos de la SEGUNDA PARTE de la asignatura. Para aprobar la SEGUNDA PARTE de la asignatura, la media ponderada de las notas del examen escrito y de la evaluación en laboratorio de esta parte ha de ser mayor o igual a 4.			
<b>EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE LA SEGUNDA PARTE</b>	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	Semana 15			
Condiciones recuperación	Asistencia regular (70%) a las sesiones de prácticas de aula y de laboratorio y haber realizado al menos el 70% del trabajo práctico.			
Observaciones	Se realizará un examen de prácticas la semana 15. El resto de las observaciones son similares a las de la evaluación de prácticas de la primera parte de la asignatura.			
<b>EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE LA PRIMERA PARTE</b>	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semanas 3 a 7.5			
Condiciones recuperación	Asistencia regular (70%) a las sesiones de prácticas de aula y de laboratorio y haber realizado al menos el 70% del trabajo práctico.			
Observaciones	El profesor planteará en el laboratorio cuestiones (teoría y medida) relativas a las prácticas de la PRIMERA PARTE de la asignatura. Se valorará de forma global tanto la preparación de la práctica previa a su realización como la actitud y habilidad del alumno en el laboratorio y sus respuestas a las cuestiones planteadas. Además, se deberá entregar un informe de cada una de las prácticas realizadas en un plazo no superior a una semana desde la finalización de la práctica. Se valorará tanto el diseño como la claridad y coherencia de la exposición, la correcta realización de tablas, gráficas y figuras, el cálculo de errores y la aportación en las conclusiones y comentarios. Cada alumno realizará una presentación oral de una de las prácticas realizadas. Si no se respetan los plazos de entrega, se considerará la actividad como no realizada y se calificará con 0. La nota será el promedio ponderado, sobre el total de las prácticas propuestas, de las notas de cada práctica.			
<b>TOTAL</b>				100,00
<b>Observaciones</b>				



La asignatura consta de dos partes diferenciadas que se evalúan por separado. La primera parte de la asignatura está formada por la teoría y las prácticas de los temas 1, 2 y 3 y la segunda parte por la teoría y las prácticas de los temas 4, 5 y 6. Cada una de estas dos partes contribuirá con un 50% a la nota final. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota media ponderada igual o superior a 5 (ver detalle en métodos de evaluación).

Si no se ha superado completamente la asignatura con las actividades de evaluación continua, se podrá recuperar en los exámenes finales presentándose solo a la parte no superada, tanto en la convocatoria de Junio como en la de Septiembre.

Los exámenes finales de la teoría de cada parte de la asignatura consistirán en una prueba escrita en la que se habrán de resolver cuestiones y problemas.

Las prácticas de la asignatura son presenciales y obligatorias. De acuerdo con lo previsto en la normativa de evaluación, las actividades de evaluación que implican trabajo de laboratorio se consideran no recuperables. De modo excepcional, se realizará un examen final de laboratorio a aquellos alumnos que lo requieran y que hayan asistido regularmente (70%) a las sesiones de prácticas de aula y de laboratorio y que hayan realizado al menos el 70% del trabajo práctico. El examen final de laboratorio consistirá en un desarrollo práctico, correspondiente al temario completo de la primera o de la segunda parte de la asignatura (según el caso), que habrá de realizarse en el laboratorio. La calificación final de las prácticas será el 50% de la nota del examen final de laboratorio más el 50% de la nota de la evaluación continua de prácticas.

Observaciones para alumnos a tiempo parcial

Los alumnos a tiempo parcial se registrarán por las mismas normas que los alumnos a tiempo completo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

GRANDA M. y MEDIAVILLA E., Instrumentación Electrónica: Transductores y Acondicionadores de señal. PubliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria, Santander, 2010.

PÉREZ ORIA, J.M., Sistemas Continuos de Control. TGD 1992

LLATA J.R., GLEZ. SARABIA E., FDEZ. PÉREZ D., ARCE HERNANDO J. y PÉREZ ORIA J.M., Problemas de Ingeniería de Sistemas: Sistemas continuos. TGD 1999

LLATA J.R., PÉREZ ORIA J.M. y GLEZ. SARABIA E., Matlab y Simulink para Ingeniería de Sistemas. TGD 1999

### Complementaria

PÉREZ GARCÍA, M.A., ÁLVAREZ ANTÓN, J.C., CAMPO RODRÍGUEZ, J.C., FERRERO MARTÍN, F.J. y GRILLO ORTEGA, G.J., Instrumentación Electrónica. Thomson, 2005.

OGATA, K., Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall 1999

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB	FACULTAD DE CIENCIAS	1ª	1094	
MATLAB	ETSIIT	-4	TSA1	

#### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**