

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Instrumentación electrónica

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Instrumentacion electronica
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulos	Mod tecnol esp sistemas electronicos
Materias	Tecnol esp sistemas electronicos
Carácter	Optativa
Código UPM	95000064
Nombre en inglés	Electronic instrumentation

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Los conocimientos de electrónica, señales y sistemas propios de un alumno que ha superado el 3er curso

Competencias

CE-SE4 - 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

CE-SE5 - 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

CE-SE8 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida

CG1 - 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

CG2 - 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

Resultados de Aprendizaje

RA73 - Conocimientos de instrumentación electrónica y sistemas de medida.

RA70 - Conocimientos de dispositivos, circuitos, equipos y sistemas electrónicos.

RA75 - Capacidad de especificar, implementar, documentar y utilizar equipos y sistemas electrónicos.

RA71 - Conocimiento de las técnicas de diseño de circuitos electrónicos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Serrano Olmedo, Jose Javier	A-307L	josejavier.serrano@upm.es	Se puede solicitar la tutoría por correo electrónico.
Sanz Hervas, Alfredo (Coordinador/a)	A-307L	alfredo.sanz@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 15:00 - 17:00 J - 11:00 - 13:00 Se puede solicitar la tutoría también en hervas@etsit.upm.es

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Esta asignatura es una introducción a la instrumentación electrónica, es decir, al diseño, realización y utilización de instrumentos electrónicos de medida. Se cubren aspectos tales como la medida de una magnitud y el cálculo de su incertidumbre, los bloques que forman un instrumento electrónico, las características de sensores y transductores representativos, el ruido en circuitos electrónicos, etc. La asignatura cuenta con un laboratorio donde se realizan prácticas de instrumentación virtual mediante el entorno LabView. En estas prácticas se debe automatizar un conjunto de medidas mediante un ordenador usando instrumentos electrónicos convencionales.

Temario

1. Introducción
 - 1.1. El instrumento electrónico de medida
 - 1.2. La medida y su incertidumbre
2. Caracterización de transductores e instrumentos de medida
 - 2.1. Regímenes de funcionamiento y sus propiedades
 - 2.2. Ejemplos de catálogo representativos
3. Acondicionamiento de señales
 - 3.1. Tipos de señales en instrumentación
 - 3.2. Configuraciones de entrada para transductores
 - 3.3. Acondicionamiento de señales en instrumentación
 - 3.4. Tipos de amplificadores de instrumentación
 - 3.5. Caracterización de convertidores A/D y D/A
 - 3.6. Error aparente. Autocalentamiento.
4. Ruido en instrumentación
 - 4.1. Características y tipos de ruido
 - 4.2. Modelos de ruido
 - 4.3. Técnicas de medida del ruido
 - 4.4. Técnicas de reducción del ruido
 - 4.5. Diseño de bajo ruido
5. Ejemplos de transductores
 - 5.1. Termistores, termopares y pirómetros ópticos
 - 5.2. Sensores capacitivos e inductivos
 - 5.3. Extensímetros
 - 5.4. Sensores piezoeléctricos
 - 5.5. Sensores inteligentes
 - 5.6. Ejercicios prácticos de aplicación

6. Instrumentación Virtual

- 6.1. Elementos de instrumentación virtual
- 6.2. Introducción a LabView
- 6.3. Desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual

Cronograma

Horas totales: 74 horas y 15 minutos

Horas presenciales: 74 horas (47.4%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>1.1.- El instrumento electrónico y la medida: conceptos y ejemplos Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.2.- Arquitecturas de los sistemas de medida: ejemplos de aplicaciones Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.3.- Patrones y trazabilidad Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.4.- Estimación de la incertidumbre Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.4.- Estimación de la incertidumbre Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p>1.4.- Estimación de la incertidumbre Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.4.- Estimación de la incertidumbre Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>2.1.- Caracterización en régimen estático, dinámico y transitorio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

<p>Semana 3</p>	<p>2.4.- Interpretación de catálogos: ejemplos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.4.- Interpretación de catálogos: ejemplos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>3.1.- Tipos de señales en instrumentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.2.- Configuraciones de entrada para transductores Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 4</p>	<p>3.3.- Acondicionamiento de señales en instrumentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.4.- Tipos de amplificadores de instrumentación Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>3.5.- Caracterización de convertidores A/D y D/A Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

<p>Semana 5</p>	<p>3.6.- Error Aparente. Autocalentamiento. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.6.- Error Aparente. Autocalentamiento Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>4.1.- Caracterización en tiempo y frecuencia del ruido en instrumentación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4.1.- Caracterización en tiempo y frecuencia del ruido en instrumentación Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 6</p>	<p>4.2.- Tipos de ruido Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4.3.- Modelos de ruido Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4.3.- Modelos de ruido Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>4.4.- Técnicas de medida del ruido Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4.4.- Técnicas de medida del ruido Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
<p>Semana 7</p>	<p>4.5.- Técnicas de reducción del ruido Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4.5.- Técnicas de reducción del ruido Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>4.5.- Técnicas de reducción del ruido Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>4.5.- Técnicas de reducción del ruido Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 8	<p>4.6.- Diseño de bajo ruido Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.1.- Tipos de transductores Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.2.- Termistores, termopares y pirómetros ópticos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Primer parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>5.2.- Termistores, termopares y pirómetros ópticos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.2.- Termistores, termopares y pirómetros ópticos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>5.3.- Sensores capacitivos e inductivos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.3.- Sensores capacitivos e inductivos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p>5.3.- Sensores capacitivos e inductivos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.3.- Sensores capacitivos e inductivos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>5.4.- Extensímetros Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6.1.- Elementos de instrumentación virtual Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6.2.- Introducción a LabVIEW Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 11	<p>5.4.- Extensímetros Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.5.- Sensores piezoeléctricos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.6.- Sensores inteligentes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12	<p>5.7.- Ejercicios prácticos de aplicación Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 13	<p>5.4.- Extensímetros Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.5.- Sensores piezoeléctricos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>5.6.- Sensores inteligentes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>6.4.- Desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 14	<p>5.7.- Ejercicios prácticos de aplicación Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>6.4.- Desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15				
Semana 16				<p>Entrega de la memoria de las prácticas de laboratorio Duración: 00:15 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 17				<p>Segundo parcial Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Examen final Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Primer parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	2 / 10	CE-SE5, CE-SE4, CE-SE8, CG1
16	Entrega de la memoria de las prácticas de laboratorio	00:15	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	25%	2 / 10	CE-SE5, CE-SE4, CE-SE8, CG2, CG1
17	Segundo parcial	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	35%	2 / 10	CE-SE5, CE-SE4, CE-SE8, CG2, CG1
17	Examen final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CE-SE5, CE-SE4, CE-SE8, CG2, CG1

Criterios de Evaluación

La evaluación continua consiste en los dos exámenes parciales más la memoria de las prácticas de laboratorio. Los pesos de cada parte se detallan en la tabla anterior.

La evaluación por examen final consiste en un único examen que incluye los contenidos de todo el curso, incluido un apartado dedicado a la instrumentación virtual (sin prácticas).

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
J. M. Vidal y otros, Instrumentación Electrónica, ETSIT, 2013	Bibliografía	
M. A. Pérez García, y otros, Instrumentación Electrónica, Paraninfo S.A., 2004	Bibliografía	
W. Boyes (Ed.), Instrumentation Reference Book, Elsevier Science, 2003	Bibliografía	
E. E. Doebelin, Sistemas de Medición e Instrumentación, Mc. Graw Hill, 2005	Bibliografía	
P. H. Sydenham (Ed.), Handbook of Measurement Science. Vol I. Theoretical Fundamentals, John Wiley and Sons, 1.982.	Bibliografía	
P. H. Sydenham (Ed.), Handbook of Measurement Science. Vol II. Practical Fundamentals, John Wiley and Sons, 1.983.	Bibliografía	
P. H. Sydenham (Ed.), Handbook of Measurement Science. Vol III. Elements of Change, John Wiley and Sons, 1.992.	Bibliografía	
Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medida, Centro Español de Metrología, 2.000.	Bibliografía	
http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=1214	Recursos web	
Varios puestos de laboratorio equipados con instrumentos electrónicos controlables desde PC, incluyendo fuentes de alimentación, osciloscopios, generadores de señal, polímetros, tarjetas de adquisición de datos y transductores.	Equipamiento	

Otra Información

Es muy probable que parte de los alumnos tengan que realizar las prácticas de la asignatura fuera del horario habitual de la misma. El calendario y horario de estas prácticas aún no están fijados, pero se harán públicos lo antes posible. En caso necesario se recurrirá a un sorteo para decidir la asignación de los alumnos a los turnos de prácticas. Se considera que la asistencia a las prácticas es obligatoria.