

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34811
<b>Nombre</b>	Sistemas y equipos de medida
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2016 - 2017

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	3	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	15 - Instrumentación, equipos y productos electrónicos	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
CASANS BERGA, SILVIA	242 - Ingeniería Electrónica
NAVARRO ANTON, ASUNCION EDITH	242 - Ingeniería Electrónica

**RESUMEN**

La finalidad de esta asignatura consiste en describir principalmente los sistemas de adquisición y distribución de datos, el hardware y software que configura un sistema de instrumentación virtual y trabajar con tarjetas de adquisición aplicadas a la adquisición de señales analógicas y digitales. La asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental, por lo que a los contenidos teóricos se le añaden los trabajos prácticos de laboratorio en los que se ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizando al alumno con el entorno material de trabajo en el laboratorio.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**



### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Es muy conveniente que los alumnos tengan conocimientos de análisis y cálculo matemático, análisis de circuitos y sistemas lineales, y componentes y circuitos analógicos y digitales.

## COMPETENCIAS

### 1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- G3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G4 - 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.
- G5 - 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.
- G9 - 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.
- TE3 - 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.
- TE8 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA-1. Ser capaz de realizar medidas con equipos electrónicos básicos relacionando sus limitaciones con la exactitud del sistema de medida.

• RA-2. Determinar cuál es la contribución a la exactitud del sistema de medida de las diferentes etapas que lo constituyen atendiendo a su comportamiento real.

• RA-3. Capacidad para aplicar el acondicionamiento electrónico adecuado para la medida de cierta variable empleando un sensor específico.

• RA-4. Ser capaz de proponer soluciones válidas a problemas nuevos de sensado y acondicionamiento de señales.



- RA-5. Capacidad para desarrollar y controlar sistemas electrónicos orientados a la ingeniería de test y medida.
- RA-6. Ser capaz de realizar medidas de bajo nivel con equipos electrónicos específicos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Sistemas de adquisición y distribución de señales.

Conceptos. Componentes en un sistema de adquisición y distribución de señales (SAS-SDS). SAS integrados. Topologías en un SAS. Topologías en un SDS. Tarjetas de adquisición y distribución de señales: hardware, software y aplicaciones. Fuentes de error y calibración en la adquisición de señales.

### 2. Referencias de tensión.

Referencias de tensión: especificaciones técnicas, tecnologías, aplicaciones y referencias de corriente.

### 3. Interruptores y multiplexores.

Interruptores analógicos: Especificaciones técnicas, tipos y funciones.  
Multiplexores analógicos: Especificaciones técnicas, errores estáticos y dinámicos, velocidad de multiplexado y aplicaciones.

### 4. Amplificadores de muestreo y retención.

Amplificadores de muestreo y retención: Partes constitutivas y funcionamiento, errores dinámicos y estáticos y aplicaciones.

### 5. Sistemas de instrumentación.

Introducción: objetivos de los sistemas de instrumentación. Arquitectura de un sistema de instrumentación. Control de equipos mediante el bus IEEE-488. Control de equipos mediante el bus USB. Adquisición y distribución de señales mediante el bus USB.

### 6. Equipos electrónicos: Medidas de señales de bajo nivel y el analizador de espectros.

Medidas de señales de bajo nivel. Equipos electrónicos para la medida de señales de bajo nivel. Circuitos electrónicos básicos y equipos dedicados. Casos de aplicación.  
Análisis espectral. Conceptos básicos. Analizadores superheterodinos.



## 7. Sesiones de laboratorio

LabVIEW: Introducción al entorno de programación gráfico. Sistema de adquisición de datos vía USB: NI USB-6008. Báscula electrónica mediante célula de carga y amplificador de instrumentación integrado. Diseño de un instrumento virtual para la calibración y adquisición de la señal procedente de una célula de carga.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	30,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	18,00	0
Preparación de actividades de evaluación	14,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	43,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría-problemas, las tutorías, la presentación de pruebas de evaluación continua y la presentación de documentación técnica con las pruebas realizadas en las prácticas.

### Aprendizaje en grupo con el profesor

Por lo que respecta al aprendizaje en grupo con el profesor (sesiones de teoría y problemas), se utilizará el modelo de lección magistral. En las sesiones de problemas, el profesor explicará una serie de problemas-tipo gracias a los cuales el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas. En estas sesiones se utilizará también el método participativo con la finalidad de favorecer la comunicación entre los estudiantes y estudiantes/profesor. Para ello, previamente el profesor indicará qué día se va a dedicar a la resolución de problemas y qué problemas se pretenden resolver, para que así el alumno pueda asistir a dichas clases con el planteamiento de los problemas preparado.

### Tutorías

Los alumnos dispondrán de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, orientación en trabajos, etc. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico.

### Estudio individual



De forma voluntaria el alumno podrá entregar la resolución de una serie de pruebas de evaluación continua. Estas pruebas autoevaluadoras y de carácter voluntario deben ser resueltas exclusivamente por los alumnos sin ayuda alguna del profesor.

### **El trabajo en grupo con los compañeros**

Las sesiones de laboratorio estarán organizadas en torno a grupos formados preferentemente por dos personas que deberán planificarse para realizar el diseño, montaje y las diferentes pruebas experimentales. En cualquier momento, si el profesor lo cree conveniente, el grupo de trabajo podrá ser separado para que cada miembro trabajé de modo individual. Cada práctica combina dos tipos de cuestiones o actividades (experimentales y teóricas), la duración estimada para su resolución es de 3 horas.

### **Materiales docentes disponibles**

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita el alumno dispondrá en el Aula Virtual, a lo largo del curso académico, de los siguientes documentos:

**Guía Docente**, ofrece los elementos informativos suficientes como para determinar qué es lo que se pretende que aprenda el alumno, cómo se va a hacer, bajo qué condiciones y cómo va a ser evaluado.

**Presentaciones** de cada uno de los temas del curso.

**Boletín** de problemas de cada lección.

**Pruebas de Evaluación Continua (PECs)** de cada una de las lecciones.

**El Guión de Prácticas.**

## **EVALUACIÓN**

Tanto en primera como en segunda convocatoria se evaluará el aprendizaje de la parte de teoría y de la parte de laboratorio, con un peso sobre la nota final del 60% y el 40% respectivamente. Para promediar las notas de teoría y de laboratorio será necesario que la nota de cada una de ellas por separado sea igual o superior a 4.

### **Obtención de la nota de Teoría**

En ambas convocatorias, la nota de teoría surgirá como resultado de:

1. La realización en las fechas indicadas en el calendario oficial, de un examen escrito. El examen constará de cuatro o cinco cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase, así como los propuestos en las pruebas de evaluación continua.
2. Como evaluación formativa, el alumno tendrá la posibilidad de entregar en la fecha indicada por el profesor unas pruebas de evaluación continua (PECs).



Se realizarán a lo largo del curso y tienen carácter voluntario y no presencial. Estarán formadas por cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario. Estas pruebas deben ser enviadas exclusivamente en formato PDF al profesor antes de la fecha indicada o bien entregar las resoluciones manuscritas.

Para que estas pruebas puedan puntuar en la nota final de teoría, es requisito indispensable que del total de las PECs que se propongan, su nota media (PECsPromedio) tenga un valor superior a 4 sobre 10 y se haya entregado al menos el 50% de las PECs propuestas. En dicho caso, este valor medio sumará un 10% a la nota total obtenida en el examen escrito de teoría.

3. Durante el cuatrimestre se realizarán 3 pruebas de evaluación continua presenciales (PG) con una duración estimada entre 30-60 minutos. Estas pruebas se resolverán en grupos formados por un máximo de 3 alumnos. Los alumnos deberán agruparse durante las dos primeras semanas del cuatrimestre y no podrán intercambiarse con otros grupos durante el resto del cuatrimestre. Si por algún motivo se expulsa a algún alumno del grupo por sus propios compañeros, éste deberá resolver las pruebas de evaluación continua de forma independiente. Su contribución a la nota final será de un 10%.

4. De esta forma, la nota de teoría se obtendrá de acuerdo con la siguiente expresión:

si  $PECs_{promedio} \geq 4$  entonces  $Notateoría = 0,8Examen + 0,1PG + 0,1 \times PECs_{promedio}$

en caso contrario ( $PECs_{promedio} < 4$ ) entonces  $Notateoría = 0,8Examen + 0,1PG$

### Obtención de la nota de Laboratorio

Nota: En función de las características propias de la práctica se requerirá por parte del profesorado de laboratorio la presentación, previa a la entrada en él, de ciertos cálculos y diseños necesarios para la realización de la experiencia. No se entrará a realizar la práctica si no se han realizado dichos cálculos y diseños previamente.

La nota de laboratorio surgirá a partir de las tres evaluaciones siguientes:

1. Nota del Guión de Prácticas-Experimental (GPE), que puntúa un 20% de la nota de laboratorio. En ella se evaluará la destreza demostrada, el interés en el montaje, el dominio en el uso de los equipos de laboratorio, del software empleado en el desarrollo de la instrumentación virtual y el desarrollo de la práctica a lo largo de la sesión. Tanto el Guión de Prácticas Experimental como el software desarrollado se entregarán por grupos de dos alumnos.

2. Nota del software desarrollado (S) que el profesor haya pedido a cada uno de los grupos. El software desarrollado puede pedirse en cualquier momento a lo largo del cuatrimestre. Por ello se recomienda que cada alumno disponga en cada sesión de todo el software desarrollado hasta ese momento, puesto que los alumnos deben entregar el software en la misma sesión que el profesor lo requiera. Se valorará principalmente la organización y capacidad de trabajo en grupo del alumno, la claridad en la presentación y diseños realizados. Esta nota puntuará un 30% de la nota de laboratorio.

3. La nota (E) obtenida en la realización de la última sesión práctica. Esta nota puntuará un 50% de la nota de laboratorio.



De este modo la nota de laboratorio se obtendrá de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Notalab} = 0,2 \times \text{GPE} + 0,3 \times \text{S} + 0,5 \times \text{E}$$

Siempre y cuando cada una de las partes tenga asignada una nota superior a 4.

Si el alumno suspende el Laboratorio o no ha seguido esta evaluación continua (no ha asistido a las sesiones de laboratorio) deberá:

Entregar resueltos todos los Guiones de Prácticas (GP). Estos puntuarán un 40% de la nota de laboratorio.

En la fecha oficial del examen el alumno dispondrá de 3 h para realizar experimentalmente una práctica relacionada con los contenidos expuestos en la asignatura (ME). Esta parte supondrá un 60% de la nota de laboratorio.

De esta forma, la nota de laboratorio se obtendrá de la forma:

$$\text{Notalab} = 0,4 \times \text{GP} + 0,6 \times \text{ME}$$

La nota global de la asignatura, siempre y cuando la nota por separado de la parte de teoría y de laboratorio sea superior a 4, se obtendrá de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Notaasignatura} = 0,6 \times \text{Notateoría} + 0,4 \times \text{Notalab}$$

## REFERENCIAS

### Básicas

- Pallàs Areny, R., "Adquisición y distribución de señales", Ed. Marcombo, Barcelona, 2005.
- Franco, S. "Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos", 3ª Ed. McGraw-Hill, 2004.
- Pérez, M.A.; Álvarez, J.C; "Instrumentación Electrónica", Ed. Thomson, 2004.
- M.A. Pérez Garcia, "Instrumentación electronica 230 problemas resueltos, 4ª Ed. Garceta, 2012.
- Morris, Alan S., Principios de mediciones e instrumentación, Ed. Prentice Hall, 2002.