



### Proyecto/Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	EQUIPOS ELECTRÓNICOS DE MEDIDA Y ALIMENTACIÓN		
<b>Materia</b>	INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN – MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Plan</b>	512	<b>Código</b>	A46643
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	PEDRO LÓPEZ MARTÍN		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	DESPACHO: 1D060, TELÉFONO: 983 185654 E-MAIL: <a href="mailto:pedrol@ele.uva.es">pedrol@ele.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	26 <del>7</del> DE JUNIO DE 2023 <del>2</del>		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Los Equipos Electrónicos de Medida son instrumentos fundamentales en la aplicación práctica de la Ingeniería de Sistemas Electrónicos, pues nos permiten medir la magnitud y visualizar la forma de onda de las señales eléctricas, bien provenientes de sensores, o presentes en dispositivos y sistemas electrónicos. Todos los equipos electrónicos, tanto portátiles como conectados a la red de alimentación, necesitan una tensión de alimentación para funcionar. El diseño de fuentes de alimentación ha adquirido una enorme relevancia en los últimos años debido a la necesidad de reducir el consumo y aumentar la eficiencia de los equipos, especialmente la de aquellos alimentados por baterías.

La asignatura "Equipos Electrónicos de Medida y Alimentación" proporciona los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento y utilizar correctamente los equipos básicos de medida y visualización. Igualmente se analizan los bloques funcionales y el diseño de los principales tipos de fuentes de alimentación, y se estudia la alimentación desde baterías y el uso de sistemas de alimentación ininterrumpida.

### 1.2 Relación con otras materias

En la asignatura obligatoria "Instrumentación Electrónica", del 1º cuatrimestre de 3º curso, se estudian los sensores y transductores necesarios para convertir una magnitud física en una señal eléctrica. "Equipos Electrónicos de Medida y Alimentación" complementa a esta asignatura, pues describe los equipos utilizados para medir y visualizar las señales eléctricas. La asignatura obligatoria de 4º curso "Ampliación de Instrumentación y Equipos Electrónicos" es la continuación natural de las dos asignaturas anteriores de 3º, pues en ella se estudian otros equipos adicionales de medida y visualización.

Las competencias adquiridas en "Equipos Electrónicos de Medida y Alimentación" en relación con la utilización de Equipos de Medida, son necesarias para afrontar la asignatura obligatoria de 4º curso "Ingeniería de Sistemas Electrónicos", en la que se realizarán medidas sobre prototipos. Por otra parte, el estudio de la problemática y diseño de las fuentes de alimentación es de utilidad para la asignatura obligatoria de 4º curso "Compatibilidad Electromagnética", en particular en lo referido a las interferencias conducidas producidas por la alimentación de los equipos.

### 1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber cursado con anterioridad la asignatura "Instrumentación Electrónica", del 1º cuatrimestre de 3º curso.

Al ser una asignatura en la que se utilizan conceptos avanzados de Electrónica Analógica es aconsejable haber superado todas las asignaturas anteriores relacionadas con la Electrónica Analógica, como "Fundamentos de Electrónica" de 1º curso, "Circuitos Electrónicos Analógicos" de 2º curso, y "Diseño de Circuitos y Sistemas Analógicos" del 1º cuatrimestre de 3º curso.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.
- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB2. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.

Con formato: Color de fuente: Negro, Espacio ajustado en 12 pto

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,5 cm, Sangría francesa: 0,75 cm, Punto de tabulación: No en 0,63 cm

Con formato: Sin viñetas ni numeración

### 2.2 Específicas

- SE3. 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.
- 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.
- 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 telecomunicaciones y computación.
- SE6. Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender los bloques funcionales básicos de los equipos electrónicos de medida y de visualización de señales en el dominio del tiempo, y sus aplicaciones.
- Configurar y utilizar correctamente los equipos electrónicos de medida.
- Conocer y comprender los sistemas de alimentación de equipos electrónicos y sus aplicaciones.
- Diseñar fuentes de alimentación sencillas para aplicaciones de baja potencia.
- Conocer los principales tipos de baterías y sistemas de alimentación ininterrumpida y sus aplicaciones.
- Entender la información contenida en las especificaciones y manuales técnicos de los equipos de medida y alimentación.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: Equipos electrónicos de medida y visualización

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

##### a. Contextualización y justificación

En este bloque se estudian los principales equipos electrónicos de medida y visualización. En particular, se estudia el Osciloscopio, utilizado para la visualización de señales en el dominio del tiempo y para la realización de medidas de voltaje y de tiempo/frecuencia, y el Multímetro como equipo de referencia para la medida de tensiones, corrientes y resistencias.

##### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los distintos tipos de multímetros y osciloscopios existentes en el mercado y sus campos de aplicación.
- Conocer y comprender los bloques funcionales de los que se componen.
- Configurar y utilizar correctamente ambos equipos.
- Conocer las principales causas de error existentes en la realización de medidas.
- Entender la información técnica proporcionada por los fabricantes.

##### c. Contenidos

###### TEMA 1: OSCILOSCOPIOS

- 1.1 Introducción
- 1.2 Bloques internos del osciloscopio.
- 1.3 Sistema de desviación vertical.
- 1.4 Sistema de desviación horizontal en osciloscopios analógicos.
- 1.5 Digitalización y disparo en osciloscopios digitales.
- 1.6 Sondas de osciloscopio.

###### TEMA 2: MULTÍMETROS DIGITALES

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Bloques funcionales.
- 2.3 Convertidores AC/DC.

##### d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas en clase.
- Realización de prácticas de laboratorio.



### e. Plan de trabajo

Véase el anexo I.

### f. Evaluación

- Examen teórico al finalizar el Bloque 1.
- Evaluación continua del desempeño en el laboratorio y examen de laboratorio al finalizar la asignatura.

### g. Material docente

El material docente de la asignatura puede consultarse en la plataforma Leganto de la Biblioteca en el siguiente enlace: [Bibliografía EFMA](#)

El título de cada recurso es un enlace a la correspondiente ficha de Leganto.

#### g.1 Bibliografía básica

- Ramón Pallás Areny, [Instrumentos electrónicos básicos](#), Marcombo - Boixareu Editores, ISBN 84-267-1390-4, 2006.
- Enrique Mandado, Perfecto Mariño, Alfonso Lago, [Instrumentación electrónica](#), Marcombo – Boixareu Editores, ISBN 9781413583670, 1995.

#### g.2 Bibliografía complementaria

- William D. Cooper, Albert D. Helfrick, [Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición](#), Prentice-Hall, ISBN 9688802360, 1990.
- Stanley Wolf, Richard F.M. Smith, [Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio](#), Prentice-Hall, ISBN 9688802247, 1992.
- B. Bolton, [Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas](#), Marcombo – Boixareu Editores, ISBN 8426710328, 1995.

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

### h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Se utilizarán transparencias (powerpoint) en las clases magistrales.
- Componentes, instrumentación de laboratorio y sus manuales de utilización disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.
- Programas de simulación de circuitos (PSPICE) y de instrumentación virtual (LabVIEW).

### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Semanas 1 a 8



## Bloque 2: Equipos electrónicos de alimentación

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

### a. Contextualización y justificación

Todo equipo electrónico requiere de una tensión de alimentación para su funcionamiento. La fuente de alimentación es un bloque funcional imprescindible, pues debe proporcionar una alimentación estable y de calidad, y proteger al equipo frente a interferencias y picos de tensión/corriente provenientes de la red.

Aquellos equipos cuyo funcionamiento es crítico incluyen sistemas de alimentación ininterrumpida (SAIs), diseñados para seguir proporcionando alimentación durante un tiempo limitado cuando se produce una interrupción del suministro eléctrico.

Tanto las SAIs como los equipos portátiles precisan de la utilización de baterías como fuente de alimentación, que han adquirido una enorme relevancia en la actualidad debido a la proliferación de dispositivos portátiles, como teléfonos móviles, ordenadores portátiles, etc.

### b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender los bloques funcionales de que constan las fuentes de alimentación.
- Entender el funcionamiento de las fuentes de alimentación lineales y conmutadas.
- Diseñar fuentes de alimentación sencillas para aplicaciones de baja potencia.
- Conocer los principales tipos de baterías y sistemas de alimentación ininterrumpida y sus aplicaciones.
- Entender la información contenida en las especificaciones y manuales técnicos de los equipos de medida y alimentación.

### c. Contenidos

#### TEMA 3: FUENTES DE ALIMENTACIÓN

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Fuentes de alimentación lineales.
- 3.3 Fuentes de alimentación conmutadas.
- 3.4 Fuentes de alimentación comerciales.

#### TEMA 4: SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

- 4.1 Introducción
- 4.2 Clasificación de los SAIs.
- 4.3 Convertidores DC→AC (inversores).

#### TEMA 5: BATERÍAS

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Parámetros de las baterías
- 5.3 Clasificación de las baterías.
- 5.4 Baterías utilizadas en los SAIs.



---

#### d. Métodos docentes

---

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas en clase.
- Realización de prácticas de laboratorio.

---

#### e. Plan de trabajo

---

Véase el anexo I.

---

#### f. Evaluación

---

- Examen teórico al finalizar el Bloque 2.
- Evaluación continua del desempeño en el laboratorio y examen de laboratorio al finalizar la asignatura.

---

#### g Material docente

---

El material docente de la asignatura puede consultarse en la plataforma Leganto de la Biblioteca en el siguiente enlace: [Bibliografía EFMA](#)

El título de cada recurso es un enlace a la correspondiente ficha de Leganto.

---

##### g.1 Bibliografía básica

---

- Daniel W. Hart, [Electrónica de potencia](#), Prentice-Hall, ISBN 8420531790, 2001.
- Muhammad H. Rashid, [Power Electronics Handbook – Devices, circuits and applications](#), Elsevier, ISBN 9780123820365, 2011.
- Antonio Menacho Villa, [Sistemas de alimentación ininterrumpida](#), Paraninfo, ISBN 978-84-283-3368-9, 2013.
- David Linden, Thomas B. Reddy, [Handbook of Batteries](#), McGraw-Hill, 3<sup>rd</sup> edition, ISBN 0-07-135978-8, 2001.

---

##### g.2 Bibliografía complementaria

---

- [Linear & Switching Voltage Regulator Handbook](#), HB206/D, Rev. 4, Feb–2002 ON Semiconductor, 2002.
- Ramón Pallàs Areny, [Instrumentos electrónicos básicos](#), Marcombo - Boixareu Editores, ISBN 84-267-1390-4, 2006.
- Isidor Buchmann, [Batteries in a portable world](#), Cadex Electronics, 2<sup>nd</sup> edition 2001.

---

##### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

---

---

#### h. Recursos necesarios

---

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Se utilizarán transparencias (powerpoint) en las clases magistrales.
- Componentes, instrumentación de laboratorio y sus manuales de utilización disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.
- Programas de simulación de circuitos (PSpice) y de instrumentación virtual (LabVIEW).



### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Semanas 8 a 15

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los contenidos teóricos de la asignatura se impartirán mediante clases magistrales participativas en las que se usarán transparencias (Powerpoint). La explicación de la parte teórica de la asignatura se completará con la realización de pequeñas demostraciones y ejemplos. En el aula también se plantearán y se resolverán problemas y ejercicios de aplicación para ayudar a afianzar los contenidos teóricos.

Las prácticas de laboratorio consistirán en la simulación de circuitos, el uso de instrumentación virtual, y el montaje y caracterización de circuitos. Las prácticas se realizarán de forma individual respetando las medidas sanitarias vigentes. Se dedicará al menos una práctica a la utilización de cada uno de los equipos estudiados en la asignatura, con el fin de adquirir experiencia tanto en el uso de las funciones o la realización de medidas habituales, como también en aquellas medidas o funciones avanzadas o con un carácter más específico. Mediante el simulador de circuitos PSpice se analizarán algunos bloques funcionales de los equipos de medida y de alimentación, y se utilizará el software de instrumentación virtual LabVIEW para el control remoto de los equipos y la automatización de las medidas.

Todo el material necesario para la asignatura se proporcionará en formato electrónico. Las transparencias, así como otro material adicional (hojas de especificaciones, notas de aplicación, manuales, etc.), los enunciados de los problemas y los guiones de prácticas estarán disponibles con suficiente antelación en el Campus Virtual.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	33	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas de aula (A)	10	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	2		
Total presencial	<b>60</b>	Total no presencial	<b>90</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>150</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación de contenidos teóricos <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen parcial Bloque 1 (50%).</li> <li>Examen parcial Bloque 2 (50%).</li> </ul>	75%	La calificación final será la media geométrica de los dos exámenes parciales. Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.
Evaluación de contenidos prácticos <ul style="list-style-type: none"> <li>Desempeño y destreza en el laboratorio (20%).</li> <li>Examen final de laboratorio (80%).</li> </ul>	25%	Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- Convocatoria ordinaria:**

La calificación final de los contenidos teóricos será la media geométrica de los dos exámenes parciales. Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en este apartado.

La evaluación de los contenidos prácticos se llevará a cabo mediante la evaluación continua del trabajo del laboratorio (20%) y la realización de un examen final de laboratorio (80%). Para la evaluación continua se tendrá en cuenta la entrega de guiones previos a la sesión de prácticas, y el desempeño y la destreza en el laboratorio, realizándose la media aritmética de las calificaciones de todas las prácticas. Para superar la asignatura se debe obtener una puntuación igual o mayor que 5 sobre 10 en la calificación final de los contenidos prácticos.

Si se han superado tanto los contenidos teóricos como los prácticos la calificación final de la asignatura se calculará ponderando en un 75% la nota de teoría y en un 25% la nota de laboratorio.



**Nota:** si el alumno no supera la puntuación mínima exigida en algunos de los apartados (evaluación de contenidos teóricos y evaluación de contenidos prácticos) la calificación final será la obtenida (sobre un total de 10) en el apartado que no se ha superado.

- **Convocatoria extraordinaria:**

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen teórico (75%) y otro de laboratorio (25%), siendo necesario aprobar (nota mayor o igual a 5 sobre 10) cada uno por separado. Si en la convocatoria ordinaria se aprobó alguna de las partes (teórica o práctica), se guardará la nota de ese apartado y sólo será necesario aprobar la parte pendiente.

## 8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

