



# Guía docente

## 820227 - IEEIA - Instrumentación Electrónica

Última modificación: 08/07/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** FRANCISCO CASELLAS BENEYTO

**Otros:** FRANCISCO CASELLAS BENEYTO  
XAVIER ROSET JUAN  
IGNACIO MORAGUES RODRÍGUEZ

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocimientos de circuitos y sistemas con componentes eléctricos y electrónicos. Las propias de las asignaturas obligatorias de los niveles (cuatrimestres) precedentes.

Aprendizaje autónomo, nivel 2

### REQUISITOS

---

SISTEMAS ELECTRÓNICOS - Prerrequisito  
TEORÍA DE CIRCUITOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS - Prerrequisito

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

**Transversales:**

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La docencia que se imparte en la asignatura se dividen en dos tipos:

- En el aula, en grupo grande. Dos clases expositivas por semana, que incluyen el contenido teórico basado en clase magistral, como presentaciones organizadas en diferentes temas, incluyendo ejemplos autocontenidos. También se incluye unas colecciones de ejercicios organizados por temas, provenientes de exámenes de cursos anteriores, propuestos en el aula y resueltos de forma individual por el estudiante fuera del aula. Debido a limitaciones temporales solamente se revisarán en clase alguno de estos ejercicios.

- En el laboratorio, en grupo reducido. Una clase quincenal de dos horas, que incluyen tanto las prácticas, como el trabajo cooperativo presencial, que es el trabajo de la asignatura, AA. Las prácticas se realizan en grupo de un o dos estudiantes y el trabajo de la asignatura, AA, en grupo de tres a cinco estudiantes.

El AA será un trabajo cooperativo semipresencial basado en autoaprendizaje, con orientación a PBL (Problem Based Learning), será explicado y detallado durante una de las horas en clase de teoría.

Fuera del aula y del laboratorio, se desarrollará el trabajo individual para los ejercicios y estudios, y el trabajo en grupos reducidos, para la preparación de las prácticas, la preparación y el desarrollo del AA.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Formación del estudiante en el conocimiento de los instrumentos, equipos y sistemas electrónicos de medida.

1. Conocer las definiciones y los diferentes tipos de variables eléctricas y no eléctricas.
2. Conocer el Sistema Internacional de Unidades y la asignación de valores con unidades para las variables medidas.
3. Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los instrumentos electrónicos y sistemas de adquisición de señales en el laboratorio y a la industria.
4. Saber utilizar los sensores con equipos de medida electrónicos.
5. Conocer y saber aplicar la normativa de seguridad eléctrica, de EMC y de sostenibilidad con los equipos electrónicos de medida a la industria y en el laboratorio.
6. Saber sintetizar e implementar sistemas de adquisición basados en sensores y otros dispositivos electrónicos en el laboratorio y a la industria.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. Introducción a la asignatura de instrumentación electrónica.

**Descripción:**

Indicar como se desarrollarán los contenidos de la asignatura y la metodología utilizada para su evaluación.

**Objetivos específicos:**

Entender el funcionamiento de la asignatura y saber la metodología para la evaluación.

**Actividades vinculadas:**

Ejercicio/ejemplo sobre la estructura en bloques de un sistema de adquisición.

**Dedicación:** 1h

Grupo grande/Teoría: 1h



## 2. Medidas y análisis de señales básicas.

### Descripción:

Señales. Variables eléctricas y no eléctricas. Cadena de medida. Unidades de medida. Errores en las medidas. Patrones de medida. Conversión entre variables analógicas y numéricas.

### Objetivos específicos:

El estudiante entenderá y será capaz de definir:

- Las distintas variables físicas, las unidades de medida y los errores que intervienen en el proceso de medida.
- Los elementos que determinan la cadena de medida.

### Actividades vinculadas:

Problemas sobre señales eléctricas, unidades y errores en las medidas.

Prácticas: Sesión explicativa de los equipos del laboratorio y de las señales que controlan.

### Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

## 3. Instrumentos Básicos.

### Descripción:

Estructura funcional y operativa de los distintos instrumentos y equipos de medida de medida para señales eléctricas.

Polímetros y puentes de medida. Osciloscopios. Señales en el dominio del tiempo y la frecuencia. Equipos de laboratorio.

Contador universal. Referencias de señal. Generadores de señal. Medidas de potencia y energía. Contadores para potencia y energía. Sistemas electrónicos de adquisición de datos.

### Objetivos específicos:

El estudiante entenderá y será capaz de definir:

- La estructura y comportamiento de los instrumentos electrónicos básicos de medida.
- La interconexión y utilización de los equipos electrónicos de laboratorio para la medida.
- Las señales que intervienen en la operativa de los equipos electrónicos de medida.

### Actividades vinculadas:

Problemas sobre cuantificación de señales mediante distintos instrumentos de medida electrónicos.

Prácticas "Multímetros AC i DC", "Convertidor A/D con conexión USB", "Generadores de funciones y osciloscopio digital" y "Osciloscopio digital".

Trabajo en grupo, diseño e implementación de un equipo de medida o de un proceso de medida, mediante instrumentos electrónicos de medida y sensores electrónicos.

### Dedicación: 85h

Grupo grande/Teoría: 21h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 56h



#### 4. Sistemas de medida.

**Descripción:**

Sensores. Principios de funcionamiento de los transductores y aplicaciones. Interferencias y ruido en los sistemas, técnicas y métodos de reducción. Aplicaciones: Instrumentación virtual. Interconexión de instrumentos y equipos de medida. Diseño de sistemas para medir. Especificaciones y conceptos básicos de la compatibilidad electromagnética, EMC, aplicados a sistemas de medidas. Distributed sensors networks systems.

**Objetivos específicos:**

El estudiante entenderá y será capaz de definir:

- Los principios de funcionamiento de los sensores utilizados para medir mediante instrumentos electrónicos y sistemas de adquisición de señales.
- Los circuitos básicos para el acondicionamiento de la señal a medir.

**Actividades vinculadas:**

Problemas sobre la medida de señales no eléctricas con sensores, instrumentos de medida electrónicos y sistemas de adquisición de datos.

Práctica "Fotodiodo como sensor de luz, construcción de un luxómetro".

Sesiones libres de acceso al laboratorio de prácticas.

**Dedicación:** 54h

Grupo grande/Teoría: 20h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 30h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación del curso se basa en las pruebas de evaluación, con contenidos teóricos y ejercicios, en las prácticas de laboratorio y en el trabajo de aprendizaje autónomo, AA.

Para la calificación APTO se ha de obtener una nota global igual o superior a 5,0.

En la parte práctica de la asignatura, prácticas de laboratorio y el trabajo autónomo de la asignatura, AA. Se evaluará el trabajo de laboratorio y su informe escrito. Para las prácticas será una ficha de laboratorio con los ensayos a realizar, también se puede evaluar otros aspectos como la preparación de la práctica o pruebas de seguimiento. Para el trabajo de la asignatura, AA, serán los ensayos en el laboratorio y su informe en formato póster. Si no se realizan las prácticas o el trabajo de la asignatura, la calificación de la asignatura será, como máximo, Suspenso 3,5.

Los pesos asignados a cada parte son los siguientes:

- Control parcial de teoría y problemas: 20%
- Aprendizaje autónomo: 20%
- Prácticas: 20%
- Control final de teoría y problemas: 40%

Por el número de pruebas de evaluación de la asignatura, con los pesos de cada una, y de acuerdo con la Normativa de Evaluación y Permanencia de los estudios de grado y máster del EEBE, esta asignatura se considera de marcada metodología de evaluación continua, por tanto, no está sujeta a reevaluación.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

En los controles, parcial y final, solo se pueden consultar apuntes manuscritos para la resolución de los problemas.

Es obligatorio haber realizado las prácticas de la asignatura. Es obligatorio haber realizado el trabajo de aprendizaje autónomo de la asignatura.

Hay que llevar el DNI u otro documento identificativo el día de los diferentes controles.

De acuerdo con el Código Ético de la UPC (acuerdo CG/2022/02/30 del Consejo de Gobierno), apartado 4.2, El estudiantado, "..., tiene que aprovechar de manera eficiente y responsable todos los recursos que la Universidad pone a su disposición, ya sean materiales o inmateriales. Así pues, no solo tiene que esforzarse para lograr el nivel más alto de conocimientos, sino que también debe tener una consideración especial por el carácter público de los recursos que la sociedad invierte en su formación. Tiene que mantener una actitud participativa en todas las actividades formativas, tiene que facilitar la tarea del profesorado y tiene que participar activamente en el proceso de evaluación del profesorado. También tiene que poner en valor su esfuerzo personal en todas las actuaciones, tiene que probar su honradez e integridad en los actos de evaluación, y tiene que promover estas actitudes entre los compañeros de estudio".

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Pallàs Areny, Ramón. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, DL 2008. ISBN 9788426714848.
- Pérez García, Miguel Ángel. Instrumentación electrónica. 1ª ed. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428337021.

### Complementaria:

- Manuel Lázaro, Antonio [et al.]. Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas. Madrid: Paraninfo, 1994. ISBN 8428321418.
- Pallàs Areny, Ramón; Casas, Òscar; Bragós Bardia, Ramon. Sensores y acondicionadores de señal : problemas resueltos. Barcelona: Marcombo, cop. 2008. ISBN 9788426714947.
- Wolf, Stanley; Smith, Richard F. M. Student reference manual for electronic instrumentation laboratories . 2nd ed. Upper Saddle River : Pearson Education, cop. 2004. ISBN 0130421820.
- Pallàs Areny, Ramon. Sensores y acondicionadores de señal. 4a ed. Barcelona [etc.]: Marcombo Boixareu, cop. 2003. ISBN 8426713440.
- Pallàs Areny, Ramon. Adquisición y distribución de señales. [Reimpr.]. Barcelona: Marcombo, DL 2008. ISBN 9788426709189.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Toda la documentación y recursos disponibles del curso (diapositivas, ejercicios guiados, plantillas, rúbricas de evaluación, realimentaciones, encuestas, software, etc.) se encuentra disponible en el campus virtual de la asignatura.