



## Guía docente de la asignatura

|  |   |                      |   |
|--|---|----------------------|---|
| <b>Asignatura</b>                              | INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA   |                      |   |
| <b>Materia</b>                                 | INSTRUMENTACIÓN Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS  |                      |   |
| <b>Módulo</b>                                  | MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN SISTEMAS ELECTRÓNICOS  |                      |   |
| <b>Titulación</b>                              | GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN. MENCIÓN SISTEMAS ELECTRÓNICOS   |                      |   |
| <b>Plan</b>                                    | 512   | <b>Código</b>        | 46639                                   |
| <b>Periodo de impartición</b>                  | 1 <sup>ER</sup> CUATRIMESTRE  | <b>Tipo/Carácter</b> | OPTATIVA<br>(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>               | MARIA LOURDES PELAZ MONTES<br>PEDRO LÓPEZ MARTÍN  |                      |   |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b> | DESPACHO: 1D058, TELÉFONO: 983185502,<br>E-MAIL: <a href="mailto:lourdes@ele.uva.es">lourdes@ele.uva.es</a> , <a href="mailto:pedrol@ele.uva.es">pedrol@ele.uva.es</a>  |                      |   |
| <b>Horario de tutorías</b>                     | Veáse en<br><a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/</a> |                      |   |
| <b>Departamento</b>                            | ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  |                      |   |

## **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

---

### **1.1 Contextualización**

---

La Instrumentación Electrónica hace referencia a la técnica que se ocupa de la medición de cualquier tipo de magnitud física o química, de la conversión de la misma a magnitudes eléctricas y de su tratamiento para proporcionar la información adecuada a un sistema de control, a un operador humano o a ambos.

Los instrumentos electrónicos son herramientas esenciales en cualquier ámbito de la ciencia y la ingeniería. Los laboratorios de investigación científica, las plantas de producción industrial, los hospitales, los coches, las casas domotizadas e incluso los dispositivos de entretenimiento cuentan con numerosos dispositivos electrónicos de captación de magnitudes físicas o químicas que son convertidas en señales eléctricas y tratadas, visualizadas o almacenadas en este dominio.

La asignatura “Instrumentación Electrónica” proporciona los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento y las especificaciones de los sistemas electrónicos de medida, así como las competencias necesarias para la selección, diseño y adaptación de instrumentos electrónica de medida para distintos entornos. Esta asignatura es fundamental para la aplicación práctica de la Ingeniería de Sistemas Electrónicos, pues en ella abordaremos los principales bloques de los instrumentos electrónicos desde los sensores hasta la obtención de la señal digital para su posterior procesamiento o almacenamiento.

### **1.2 Relación con otras materias**

---

La materia de “Instrumentación y Equipos Electrónicos” de la que forma parte esta asignatura se fundamenta obviamente en las materias instrumentales básicas de la titulación, principalmente Matemáticas y Físicas, haciendo uso de las herramientas matemáticas y de los conceptos y principios físicos tratados en esas materias. Así mismo, esta materia se apoya en los conocimientos y competencias desarrolladas en materias básicas de telecomunicaciones, principalmente “Electrónica Analógica” y “Electrónica Digital”.

Esta materia está relacionada con otras materias específicas de la mención de Sistemas Electrónicos. En concreto, con “Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos” y con “Sistemas Electrónicos para el Tratamiento de la Información” que vienen a complementar la materia de esta asignatura desde el punto de vista del diseño hardware de los circuitos que constituyen la instrumentación electrónica como desde el punto de vista del procesamiento de la señal capturada con los instrumentos de medida.

Las asignaturas de la materia propia de “Instrumentación y Equipos Electrónicos” complementan esta asignatura, al estudiar los equipos utilizados para medir y visualizar las señales eléctricas. Además, la asignatura “Compatibilidad Electromagnética” aborda los problemas relacionados con la interacción entre circuitos.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

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. También es aconsejable haber cursado “Circuitos Electrónicos Digitales” de 2º curso pues también aparecen algunos conceptos básicos de Electrónica Digital.

## **2. Competencias**

---

### **2.1 Generales**

---

- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- 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.
- GB4. Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.
- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

### **2.2 Específicas**

---

- SE1. 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.
- 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.
- SE6. Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- SE7. Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
- SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.



### 3. Objetivos

Al finalizar esta asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Evaluar las prestaciones de sensores y componentes de los sistemas de adquisición de datos.
- Seleccionar componentes electrónicos comerciales apropiados para cumplir especificaciones dadas.
- Analizar y diseñar etapas de acondicionamiento de señal para sensores.



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

| ACTIVIDADES PRESENCIALES                | HORAS     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES           | HORAS     |
|---|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teórico-prácticas (T/M)          | 27        | Estudio y trabajo autónomo individual | 70        |
| Clases prácticas de aula (A)            | 18        | Estudio y trabajo autónomo grupal     | 20        |
| Laboratorios (L)                        | 15        |                                       |           |
| Prácticas externas, clínicas o de campo | 0         |                                       |           |
| Seminarios (S)                          | 0         |                                       |           |
| Tutorías grupales (TG)                  | 0         |                                       |           |
| Evaluación                              | 0         |                                       |           |
| <b>Total presencial</b>                 | <b>60</b> | <b>Total no presencial</b>            | <b>90</b> |







## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Instrumentación Electrónica

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

#### a. Contextualización y justificación

La asignatura se organiza en un único bloque temático que aborda los distintos elementos habituales en los instrumentos de medida, partiendo de los sensores como elementos de captación de la señal, hasta los actuadores como elemento final pasando por los diferentes elementos de acondicionamiento y distribución de las señales. Todos estos elementos se combinan para formar distintos instrumentos para aplicaciones diversas.

#### b. Objetivos de aprendizaje

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

- Evaluar las prestaciones de sensores y componentes comerciales en sistemas de adquisición de datos.
- Seleccionar componentes electrónicos comerciales apropiados para cumplir especificaciones dadas.
- Analizar y diseñar etapas de acondicionamiento de señal para sensores.

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: SENSORES Y ACTUADORES.

- 1.1 Introducción sobre los sistemas de medida y control.
- 1.2 Conceptos generales.
- 1.3 Características.
- 1.4 Principios físicos.

##### TEMA 2: ACONDICIONAMIENTO DE LA SEÑAL

- 2.1 Puentes de impedancias.
- 2.2 Amplificación.
- 2.3 Filtrado.
- 2.4 Procesamiento analógico de señales.

##### TEMA 3: SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS

- 3.1 Multiplexores.
- 3.2 Circuitos de muestreo y retención.
- 3.3 Conversores analógico/digital y digital/analógico.
- 3.4 Tarjetas de adquisición de datos.

##### TEMA 4: SISTEMAS DE TELEMEDIDA

- 4.1 Bucles de tensión y bucles de corriente.
- 4.2 Conversión V/I.
- 4.3 Conversión V/f.



#### **d. Métodos docentes**

---

Clase magistral participativa.

Técnicas colaborativas de aprendizaje.

Resolución de problemas y discusión de casos en clase.

Realización de prácticas de simulación y montaje en laboratorio.

#### **e. Plan de trabajo**

---

Véase el anexo I.

#### **f. Evaluación**

---

- Informes orales y escritos.
- Exámenes de evaluación de conocimientos básicos y resolución de problemas analíticos.
- Laboratorio: Desempeño y examen individual.

#### **g. Bibliografía básica**

---

- Ramón Pallàs Areny, *Sensores y acondicionadores de señal*, Marcombo - Boixareu Editores, 1994.
- Ramón Pallàs Areny, *Adquisición y distribución de señales*, Marcombo – Boixareu Editores 1993.
- Miguel A. Pérez García y otros, *Instrumentación electrónica*, Ed. Paraninfo 2004.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

- Harry N. Norton, *Handbook of transducers*, Prentice-Hall, 1989.
- Sergio Franco, *Design with operational amplifiers and analog integrated circuits*, McGraw Hill 2002.
- Ramón Pallàs Areny & John G. Webster, *Analog Signal Processing*, John Wiley & Sons 1999.

#### **i. Recursos necesarios**

---

- Ordenador y video-proyector para transparencias (powerpoint).
- Hojas de especificaciones comerciales de componentes y sistemas electrónicos.
- Componentes y equipos electrónicos disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.
- Programas de simulación de circuitos (SPICE).

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

| BLOQUE TEMÁTICO                          | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|--|------------|--------------------------------|
| Bloque 1:<br>Instrumentación Electrónica | 6 ECTS     | Semanas 1 a 15                 |

**7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación**

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO  | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES  |
|--|-----------------------|--|
| Evaluación de laboratorio a lo largo del curso y examen práctico final.<br>Nota de Laboratorio= $1/2 * (\text{Prácticas guiadas}) + 1/2 * (\text{Examen individual de laboratorio})$ | 30%                   | La calificación final se ponderará geoméricamente como<br>$\text{Nota} = (\text{Laboratorio})^{(3/10)} * (\text{Examen final})^{(5/10)} * (\text{Trabajos y Test parciales})^{(2/10)}.$<br>Para superar la asignatura, la nota debe ser igual o superior a 5 sobre 10. |
| Evaluación de conocimientos teóricos y desempeño analítico (Examen final)  | 50%                   |  |
| Otros trabajos y test durante el curso.  | 20%                   |  |

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Consistirá en un examen individual escrito de conocimientos teórico-prácticos con un peso del 70% en media geométrica y un examen individual de laboratorio con el peso del 30%. Si se ha superado satisfactoriamente el bloque de laboratorio en la convocatoria ordinaria (si se ha obtenido una calificación  $\geq 5.0$  sobre 10 en esa parte), se podrá mantener esa parte y realizar únicamente el examen escrito.

**8. Consideraciones finales**

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