

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

<b>Código</b>	44288
<b>Nombre</b>	Interfaces electrónicas para sensores
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	3.5
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2199 - M.U. en Ingeniería Electrónica	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2199 - M.U. en Ingeniería Electrónica	3 - Electrónica industrial	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
CASANS BERGA, SILVIA	242 - Ingeniería Electrónica

**RESUMEN**

La asignatura muestra los subsistemas fundamentales de sensado y acondicionamiento electrónico presentes en un sensor inteligente. Asimismo se presentarán los contenidos teóricos necesarios para adquirir una visión fundamental del concepto de sensor inteligente y de las técnicas empleadas en el procesamiento de las medidas.

Desde el punto de vista práctico se pretende adquirir experiencia en el uso de distintos tipos de sensores e interfaces electrónicas.

**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

### 2199 - M.U. en Ingeniería Electrónica

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Considerar el contexto económico y social en las soluciones de ingeniería siendo consciente de la diversidad y la multiculturalidad, y garantizando la sostenibilidad y el respeto a los derechos humanos y a la igualdad hombre-mujer.
- Diseñar un sistema, componente o proceso que cumpla unas especificaciones desde diferentes puntos de vista: electrónico, económico, social, ético y medioambiental.
- Demostrar una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades.
- Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- Ser capaz de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
- Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Electrónica y en particular los de tratamiento de la señal, sistemas digitales y de comunicaciones y electrónica industrial.
- Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines. En especial los de tratamiento de la señal, sistemas digitales y de comunicaciones y electrónica industrial.



- Identificar, formular y resolver problemas de los sistemas electrónicos industriales.
- 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.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudiante debe ser capaz de:

- Especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- Realizar medidas con equipos electrónicos relacionando sus limitaciones con la exactitud del sistema de medida.
- Determinar cual es la contribución a la exactitud del sistema de medida de las diferentes etapas que lo constituyen atendiendo a su comportamiento real.
- Aplicar el acondicionamiento electrónico adecuado para la medida de cierta variable empleando un sensor específico.
- Proponer soluciones válidas a problemas nuevos de sensado y acondicionamiento de señales.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Sensores de resistencia variable y sus acondicionadores.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Galgas extensométricas.
- 1.3. Detectores de temperatura resistivos (RTD).
- 1.4. Termistores.
- 1.5. Tipos de señales.
- 1.6. El Puente de Wheatstone.
- 1.7. Acondicionadores posteriores al puente de Wheatstone.

### 2. Sensores de reactancia variable, electromagnéticos y sus acondicionadores.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Sensores capacitivos.
- 2.3. Sensores inductivos.
- 2.4. Sensores electromagnéticos : sensores basados en el efecto Hall.
- 2.5. Pseudopuentes y amplificadores de alterna.
- 2.6. Amplificadores de portadora y detección coherente.

**3. Sensores generadores y sus acondicionadores.**

3.1. Introducción.

3.1. Sensores termoelectrónicos : termopares.

3.2. Sensores electroquímicos: potenciométricos, amperométricos.

3.3. Amplificadores con bajos desequilibrios y derivas.

**4. Sistemas de medida convencionales: Análisis y reducción de errores.**

4.1. Introducción.

4.2. Fuentes de error en el procesamiento analógico de señales.

4.3. Reducción del error mediante calibración interna.

**5. Sensor inteligente: Distribución y aplicaciones.**

5.1. Sensor inteligente.

5.2. Distribución y aplicación del sensado inteligente.

**6. Técnicas mixtas de procesamiento en sensores inteligentes.**

6.1. Sensores quasi digitales.

6.2. Interficie directa sensor-microcontrolador.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	20,00	100
Prácticas en laboratorio	15,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,50	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	22,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>87,50</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

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



### **Aprendizaje en grupo con el profesor**

En las sesiones de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. En ellas el profesor expondrá los contenidos fundamentales de la asignatura utilizando para ello los medios audiovisuales a su alcance (presentaciones, transparencias, pizarra). En las sesiones prácticas, 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. Se utilizará también el método participativo para dichas sesiones, en las que se pretende primar 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 asista a dichas clases con el planteamiento de los problemas preparado con antelación. Su resolución se completará en clase formando grupos de cuatro o cinco alumnos que luego deberán salir a la pizarra a explicar el problema y resolver las dudas que tengan el resto de compañeros.

### **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. Además tendrán la oportunidad de aclarar algunas dudas mediante correo electrónico o foros de discusión mediante el empleo de la herramienta “Aula Virtual”, que proporciona la Universitat de Valencia.

### **Estudio individual**

De forma voluntaria el alumno podrá entregar la resolución de una serie de entregables. Éstos serán de carácter voluntario y deben ser resueltos 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 como máximo por dos personas que deberán planificarse para realizar el diseño, montaje y las diferentes pruebas experimentales. Cada práctica estará constituida por dos partes bien diferenciadas. La primera parte es de carácter teórico y su resolución es obligada para poder realizar la segunda parte de carácter exclusivamente experimental.

### **Materiales docentes disponibles**

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

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

**Boletines** de problemas.

**El Guión de Prácticas** con la siguiente estructura:

- Objetivos.
- Material.
- Fundamentos teóricos.
- Actividades y procedimiento experimental.
- Actividades complementarias.



## 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 50% 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.

• 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 (Ex)**. El examen constará de diversas cuestiones relacionadas con los contenidos del temario, y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase, así como los propuestos en los entregables.
2. Como evaluación formativa, el alumno tendrá la posibilidad de entregar en la fecha indicada por el profesor unos **entregables (E)**.

Los entregables, que tendrán carácter no presencial, estarán formados por cuestiones y/o problemas relacionados con los contenidos expuestos en la asignatura. Deben ser enviados en formato PDF o entregados al profesor antes de la fecha indicada. Para que estos entregables puedan puntuar en la nota final de teoría, es requisito indispensable que del total de los entregables que se propongan, la media tenga un valor superior a 4 sobre 10. En dicho caso, la nota media de los entregables propuestos sumará a la nota total obtenida en el examen escrito de teoría.

De esta manera, la nota de teoría se obtendrá de acuerdo con la expresión:

$$\text{Nota}_{\text{Teoría}} = 0,6 \cdot \text{Ex} + 0,4 \cdot \text{E}_{\text{media}}$$

• La nota de laboratorio será el resultado de una evaluación continua de todas las sesiones. En cada una de ellas se valorará la destreza demostrada, interés en el montaje i desarrollo de éste a lo largo de la sesión. Se deberán entregar diferentes actividades propuestas en los guiones de las diferentes prácticas. La nota final de prácticas ( $\text{Nota}_{\text{LAB}}$ ) corresponderá a la media ponderada de las calificaciones obtenidas en las sesiones (S) junto a las obtenidas en la entrega de las actividades (ACT).

Las actividades s'entregaran por grups de dos alumnos.

De esta manera la nota de laboratori se obtendrá de acuerdo a la expresión siguiente:

$$\text{Nota}_{\text{LAB}} = 0,5 \cdot \text{S} + 0,5 \cdot \text{ACT}$$

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

- Entregar resueltas todas las actividades propuestas (ACT) . Éstas puntuaran un 50% de la nota de laboratorio.

- En la fecha oficial del examen, el alumno dispondrá de 3 h para realizar el montaje experimental de una de les prácticas realizadas (ME). Esta parte supondrá un 50% de la nota de laboratorio.



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

$$\text{Nota}_{\text{LAB}} = 0,5 \cdot \text{ACT} + 0,5 \cdot \text{ME}$$

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

$$\text{Nota}_{\text{ASIGNATURA}} = 0,5 \cdot \text{Nota}_{\text{TEORÍA}} + 0,5 \cdot \text{Nota}_{\text{LAB}}$$

## REFERENCIAS

### Básicas

- R. Pallás Areny: "Sensores y acondicionadores de señal", 2ª ed. Marcombo, Barcelona 1994.
- R. Pallás Areny, J. G. Webster: "Analog signal processing", Wiley Interscience, NY, 1999.
- Pallás Areny, R.: "Adquisición y distribución de señales". Marcombo, Barcelona 1993.
- R. Pallás Areny, F. Reverter: "Circuitos de interfaz directa sensor microcontrolador", Marcombo, Barcelona, 2008.
- N. V. Kirianaki, S. Y. Yurish, N. O. Shpak, V. P. Deynega: "Data acquisition and signal processing for smart sensors", John Wiley & Sons, NY, 2002.
- S. Sitharama (Ed.), R. R. Brooks (Ed.): "Distributed sensor networks", Chapman & Hall, Boca Raton, 2005.