

**Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE INSTRUMENTACIÓN		
<b>Materia</b>	ELECTRÓNICA PARA COMUNICACIONES		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	544	<b>Código</b>	53809
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Lourdes Pelaz Pedro López		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5502 / ext. 5654 E-MAIL: lourdes@ele.uva.es, pedrol@ele.uva.es		
<b>Horario de tutorías</b>	Ver tutorías en: <a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.02.mastersoficiales/2.02.01.ofertaeducativa/2.02.01.01.alfabetica/Ingenieria-de-Telecomunicacion/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.02.mastersoficiales/2.02.01.ofertaeducativa/2.02.01.01.alfabetica/Ingenieria-de-Telecomunicacion/</a>		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		

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

---

### **1.1 Contextualización**

---

La instrumentación electrónica de medida y control está presente en los ámbitos más diversos de nuestro mundo. Progresivamente se han ido incorporando en los laboratorios de investigación, las plantas de producción industrial, los hospitales y también elementos habituales de la vida cotidiana como los automóviles o los electrodomésticos. Más recientemente con la amplia difusión de los “Smart phones” el desarrollo de sensores y sistemas de medida ha experimentado un vertiginoso desarrollo, que posiblemente no es más que el anticipo de lo que está por venir. Si bien, los sensores tradicionales siguen teniendo gran importancia en contextos industriales, la integración de sensores en dispositivos portátiles ha planteado nuevos retos en la tecnología de fabricación de estos sensores miniaturizados, así como el acondicionamiento de los mismos. Este mundo asociado a los Smart phones y otros dispositivos portátiles abre un gran abanico de posibilidades de desarrollo, muchas de las cuales ni siquiera hoy imaginamos todavía. Si bien la tecnología necesaria para la fabricación de estos dispositivos está ligada cada vez más a grandes empresas, el desarrollo de aplicaciones basadas en esta tecnología es accesible desde ámbitos más próximos. Un profesional que conozca las bases en las que se fundamentan los sensores integrados y los esquemas de acondicionamiento puede extraer gran cantidad de información de cada sensor, combinar la que proporcionan diferentes sensores y desarrollar aplicaciones mucho más ambiciosas o novedosas para los que inicialmente fueron creados.

Esta asignatura proporciona los conocimientos necesarios para comprender la tecnología, el funcionamiento y el acondicionamiento de los sistemas electrónicos de medida y control con énfasis en los sistemas integrados, así como las competencias necesarias para el desarrollo de sistemas, no solo en los dispositivos móviles integrados sino también para aplicaciones industriales, médicas, automoción, etc.

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

---

Esta materia tiene relación con otras de la titulación, que hace que para aplicaciones completas, el alumno tenga que adquirir los conocimientos y competencias que se desarrollan en cada una de ellas (telemática, comunicaciones, procesamiento de señal), si bien cada una tiene un enfoque particular e incide en aspectos teóricos o técnicos de ámbitos concretos. Algunas aplicaciones concretas de las TICs (domótica, bioingeniería, etc.) tienen una base importante en los sensores y sistemas de medida electrónicos.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

Esta asignatura se apoya en los conocimientos y destrezas básicos de instrumentación electrónica para, a partir de ellos, incluir conceptos y aplicaciones más avanzadas. Ello se concreta en la asignatura “Instrumentación Electrónica” en el grado de Tecnologías de Telecomunicación, en el grado Tecnologías Específicas de Telecomunicación-especialidad Sistemas Electrónicos y en los complementos de formación para otras especialidades.

## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

G8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.

G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

### 2.2 Específicas

---

SE4. Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

SE5. Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

## 3. Objetivos

---

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Describir la tecnología de fabricación de sensores integrados y las singularidades de los sistemas inteligentes de medida y control.
- Evaluar críticamente diferentes tecnologías, sensores, actuadores, transductores, sistemas de acondicionamiento, o equipos de medida existentes en el mercado.
- Seleccionar componentes electrónicos en base al análisis de sus prestaciones y precio para sistemas electrónicos de instrumentación, con énfasis en aplicaciones concretas.
- Analizar y diseñar circuitos de acondicionamiento para sensores y sistemas optoelectrónicos apoyándose en modelos analíticos y en el empleo de software apropiado.
- Diseñar aplicaciones basadas en sensores y dispositivos optoelectrónicos.
- Integrar diferentes bloques funcionales en sistemas de instrumentación completos.
- Defender públicamente propuestas, soluciones o aplicaciones alternativas realizadas.



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

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	18	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	28	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	14		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)			
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>



## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: Sistemas Electrónicos de Instrumentación

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

#### a. Contextualización y justificación

La asignatura se organiza en un único bloque temático dividido en tres grandes temas que abordan los elementos principales de los sistemas modernos de instrumentación electrónica. En el primer tema repasaremos aspectos generales de los sensores y sistemas de adquisición de datos para después centrarnos en las singularidades de los sistemas integrados. Dedicaremos el segundo tema a los dispositivos optoelectrónicos con distintas aplicaciones, tanto en sistemas de medida, como en comunicación. El último tema lo dedicaremos a instrumentación con aplicaciones específicas concretando en la instrumentación biomédica.

#### b. Objetivos de aprendizaje

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

- Describir la tecnología de fabricación de sensores integrados y las singularidades de los sistemas inteligentes de medida y control.
- Evaluar críticamente diferentes tecnologías, sensores, actuadores, transductores, sistemas de acondicionamiento, o equipos de medida existentes en el mercado.
- Seleccionar componentes electrónicos en base al análisis de sus prestaciones y precio para sistemas electrónicos de instrumentación, con énfasis en aplicaciones concretas.
- Analizar y diseñar circuitos de acondicionamiento para sensores y sistemas optoelectrónicos apoyándose en modelos analíticos y en el empleo de software apropiado.
- Diseñar aplicaciones basadas en sensores y dispositivos optoelectrónicos.
- Integrar diferentes bloques funcionales en sistemas de instrumentación completos.
- Defender públicamente propuestas, soluciones o aplicaciones alternativas realizadas.

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: Sistemas inteligentes de medida y control

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Sistemas de medida y control.
- 1.3 Smart systems e Internet de las cosas (IoT)
- 1.4 Tecnologías de fabricación de microsensores y microactuadores.
- 1.5 Sistemas de "cosechado de Energía".

##### TEMA 2: Estrategias de medida y acondicionamiento.

- 2.1 Modelado de sensores y circuitos de acondicionamiento.
- 2.2 Linealización.
- 2.3 Compensación dinámica del offset.





2.4 Circuitos con condensadores conmutados.

### **TEMA 3: Adquisición y transmisión de la señal.**

- 3.1 Introducción
- 3.2 Conversión analógica/digital.
- 3.3 Sistemas de adquisición: tarjetas, microprocesadores, data loggers.
- 3.2 Bucles de tensión, bucles de corriente, conversores V/F.

### **TEMA 4: Dispositivos optoelectrónicos: circuitos y aplicaciones.**

- 4.1 Introducción
- 4.2 LEDs: fundamento y características.
- 4.3 Fotodiodos: fundamentos, características.
- 4.4 Estabilidad y ruido en amplificadores.
- 4.5 Cámaras y Displays.

### **TEMA 5: Instrumentación electrónica para aplicaciones específicas.**

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Seguridad eléctrica.
- 5.3 Instrumentación específica.

#### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje colaborativo
- Estudio de casos prácticos en aula y en laboratorio
- Prácticas de laboratorio.

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

---

Véase el Anexo I.

#### **f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Informe y/o defensa de casos prácticos o de documentación.
- Manejo en el laboratorio de instrumentación y programas de simulación e informe realizado por grupos.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

#### **g. Bibliografía básica**

---

- G.C.M. Meijer, *Smart Sensor Systems*, John Wiley&Sons, 2008

- S.O. Kasap, *Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices*, Prentice-Hall, 2001.
- J. J. Carr & J. M. Brown, *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice-Hall, 1998.

#### h. Bibliografía complementaria

- R. Frank, *Understanding Smart Sensors*, Artech House, 1996.
- J.W. Gardner, *Microsensors: Principles and Applications*, John Wiley&Sons, 1994
- T, Togawa, T. Tamura, P.Ake Oberg, *Biomedical Sensors and Instruments*, CRS Press, 2011.

#### 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) y de instrumentación virtual (LabView).

### 6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Sistemas Electrónicos de Instrumentación.	6 ECTS	Semanas 1 a 15

### 7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informes y/o defensa de casos prácticos y/o trabajos de documentación (INF)	35%	La calificación final se obtendrá como $\text{Nota} = \text{EX}^{(40/100)} * \text{LAB}^{(25/100)} * \text{INF}^{(35/100)}$ . Para superar la asignatura dicha Nota debe ser igual o superior a 5.0 sobre 10.0.
Examen de laboratorio (LAB)	25%	
Examen final escrito (EX)	40%	

Si la Nota es inferior a 5.0 pero alguna de las partes INF, LAB o EX tiene una calificación parcial igual o superior a 5.0 sobre 10.0 se podrá mantener esa nota para la convocatoria extraordinaria dentro del mismo curso académico.

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen final escrito para los alumnos que no hayan superado el mismo en la convocatoria ordinaria. Pueden mantener la calificación de las otras partes si las han superado o presentarse a la parte correspondiente. Los alumnos que no hayan superado la parte de prácticas de laboratorio, tendrán un examen práctico, con un valor del 25%. Los que no hayan superado la defensa o informes de casos prácticos o documentación, tendrán que entregar los informes individuales correspondientes en la fecha del examen de la convocatoria extraordinaria.



## 8. Consideraciones finales

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

