



## APÉNDICE 1 GUIA DOCENTE PARA ASIGNATURAS DE TITULOS PROPIOS

### 1. Identificación de la asignatura

Nombre Sensores y actuadores		Código	
Titulación Máster en Internet de las Cosas		Centro EPI de Gijón	
Tipo:	Obligatoria X	Nº de créditos: 5	
	Optativa		
Periodo	Anual	Idioma: español	
Coordinador/s Pablo José Quintana Barcia		Teléfono /email quintanapablo@uniovi.es	Ubicación EDO-3.2.15
Profesorado David Gacio Vaquero Juan Carlos Campo Rodríguez		Teléfono /email gaciodavid@uniovi.es <a href="mailto:985182427@campo@uniovi.es">985182427/campo@uniovi.es</a>	Ubicación EDO-3.1.22 EDO-3.2.12

### 2. Contextualización

El Internet de las Cosas es un concepto que engloba múltiples tecnologías y hace referencia a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet. En todo proyecto del IoT, una fase esencial es la conexión del mundo físico con el digital llevada a cabo a través de los sensores y los actuadores. Los fundamentos de estos dispositivos y sus circuitos de acondicionamiento serán tratados en esta asignatura. La asignatura aborda desde la captura de la señal, sensores hasta los interfaces de comunicación sensor-procesador pasando por todos los elementos intermedios de esta cadena como el acondicionamiento de la señal y la conversión A/D.

### 3. Requisitos.

Haber cursado la asignatura de *Complementos de electrónica* o alternativamente poseer conocimientos básicos sobre:

- Teoría de circuitos, con capacidad de analizar circuitos sencillos de continua y alterna
- Electrónica analógica básica, desde circuitos sencillos con diodos y transistores hasta los bloques que usan amplificadores operacionales, considerados como ideales.

### 4. Objetivos.

El objetivo de la asignatura es conocer los conceptos y componentes de un sistema generalizado de instrumentación y medida, orientándose al estudio de los sensores y sus circuitos de acondicionamiento, e incluyendo los interfaces de comunicación entre el sensor y el dispositivo de procesamiento digital.

El alumno debe familiarizarse con la terminología y con los parámetros básicos de un sistema de medida de forma que obtenga criterios objetivos para definir el comportamiento del sistema y poseer la capacidad para comparar entre las alternativas que solucionan un problema determinado.

El estudiante también debe conocer los principales bloques de un sistema instrumental incluyendo: los sensores para la medida de variables de la naturaleza (resistivos, capacitivos, inductivos y generadores de señal), la amplificación, el filtrado y la conversión A/D.

Finalmente, debe conocer las principales técnicas de comunicación (buses) entre el sensor y el sistema de procesamiento (microcontrolador o plataforma digital del IoT).

- Conocer la terminología y parámetros de un sistema de medida.
- Capacidad para comparar entre sí las soluciones a un problema de medida
- Conocer los bloques fundamentales de un sistema de instrumentación: amplificación, filtrado y conversión A/D
- Conocer las características de los sensores según el tipo de variable medida.
- Capacidad para seleccionar el sensor más adecuado para una aplicación.
- Conocer los protocolos de comunicación digital sensor-procesador: buses SPI, I2C y serie asíncrono.



## 5. Contenidos.

1. Amplificadores integrados, aislados y de transconductancia
2. Conversión analógico/digital y digital/analógica
3. Filtros activos analógicos y digitales
  - 3.1 Estructuras de filtros analógicos
  - 3.2 Transformada en z
  - 3.3 Filtros FIR e IIR
4. Interconexión analógica de componentes y transmisión de señales analógicas
5. Sensores analógicos vs digitales
6. Protocolos de comunicaciones digitales
  - 6.1 Serie asíncrono
  - 6.2 Zigbee
  - 6.2 I2C
  - 6.3 SPI
7. Sensores para medida de variables eléctricas
8. Sensores para medida de variables mecánicas
  - 8.1 Presencia y proximidad
  - 8.2 Posición y velocidad
  - 8.3 Aceleración, vibración, fuerza y presión (piezoeléctricos, galgas, giróscopos, acelerómetros...)
  - 8.4 Flujo, caudal y nivel
9. Sensores de temperatura y actuadores térmicos
10. Sensores ópticos y de imagen.
11. Actuadores
  - 8.1 Eléctricos: motores (DC, paso a paso, BLDC)
  - 8.2 Relés, relés de estado sólido y contactores,
  - 8.3 Neumáticos: electroválvulas
12. Introducción a control digital de actuadores

## 6. Metodología y plan de trabajo.

El trabajo presencial del alumno se organiza en las siguientes categorías:

**Clases expositivas:** clases magistrales donde se exponen los conceptos básicos de la asignatura.

**Prácticas de laboratorio:** se hará uso de las herramientas software y hardware, medios de laboratorio y equipos necesarios para la implementación, desarrollo y aplicación experimental de los conceptos teóricos transmitidos.

**Trabajo autónomo:** trabajo del alumno para realizar tareas tanto en grupo como individual, además del estudio de la materia. Se calcula que las clases expositivas o de prácticas llevan aparejada las horas del trabajo autónomo del alumno mostradas en la tabla siguiente para adquirir las destrezas básicas relativas a esta materia.

Se establece a continuación el número de horas requerido o estimado por tema:



<b>Temas</b>	<b>Clase Expositiva</b>	<b>Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas</b>	<b>Total</b>	<b>Trabajo grupo/individual</b>	<b>Horas totales</b>
1	3	2	5	7,5	12,5
2	3	2	5	10	15
3	2	2	4	7	11
4	1	0	1	5	6
5	1	0	1	5	6
6	2	6	8	15	23
7	1	1	2	7	9
8	2	1	3	7	10
9	1	1	2	6	8
10	1	1	2	6	8
11	2	2	4	7	11
12	0	0,5	0,5	5	5,5
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>18,5</b>	<b>37,5</b>	<b>87,5</b>	<b>125</b>

MODALIDADES		Horas
Presencial	Clases Teóricas	19
	Clases Prácticas	18,5
No presencial	Trabajo en Grupo/Individual	87,5
Total		125

### 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

La evaluación de la asignatura se realizará mediante trabajos individuales y/o en grupo. Si se considera oportuno, se podrá realizar además una prueba teórica de conocimientos de la asignatura.

Si se realizase una prueba teórica, esta pesaría un 25% de la nota final. Si no fuese así, la calificación obtenida en los trabajos representarían el 100% de la nota final.

### 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria.

- [1] Pérez García, M.A. Electrónica, Garceta Grupo Editorial, 2017. ISBN: 978-84-1622-875-1
- [2] Pérez García, M.A. Instrumentación Electrónica, Paraninfo 2014. ISBN: 9788428337021
- [3] Pérez García, M.A. Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos, Garceta Grupo Editorial, 2017. ISBN: 978-84-15452-00-3
- [4] Coughlin R.F., Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, 5º Ed. Pearson 1999. ISBN: 970-17-0267-0
- [5] Schilling D.L., Belove C. Circuitos electrónicos discretos e integrados, 3º Ed. McGraw-Hill, 1989. ISBN: 84-481-0082-4



[6] Nathan Ida. *Sensors, Actuators, and Their Interfaces: A multidisciplinary introduction (Control, Robotics and Sensors)*, The Institution of Engineering and Technology (13 agosto 2016). ISBN-10 : 1613530064