Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso 2025-2026

Ficha de la asignatura:	**Instrumentación Electrónica**					**Código**	805987
Materia:	Electrónica		**Módulo:**	Electrónica y Electromagnetismo			
Carácter:	Obligatorio			**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º
Créditos (ECTS)	6	**Teóricos**	3.5	**Problemas**	1.5	**Laboratorio**	1
Presencial	-		32 %		32 %		70 %
Horas Totales			28		12		18

Profesor/a Coordinador/a:	Francisco Javier Franco Peláez		**Dpto:**	EMFTEL
	Despacho:	03.206.0	**e-mail**	fjfranco@fis.ucm.es

Grupo	**Profesores**	T/P*	**Dpto.**	**e-mail**
único	Francisco Javier Franco Peláez	T/P	EMFTEL	fjfranco@fis.ucm.es

*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	**Horarios de clases**			**Tutorías (lugar y horarios)**
	Día	**Horas**	**Aula**	
único	M	15:00 – 16:30	12	**F. J. Franco:** Despacho 03.206.0 Semes. 1: L: 12:00 – 13:00, M: 12:00 – 14:00 Semes. 2: M: 14:30 – 17:30 **J. Olea** (oleariz@ucm.es)**:** Despacho 03.207.0, L: 10:00-11:00, X:12:00-13:00
	J	15:30 – 17:00		

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

NOTA: La asignatura del Plan 2012 equivalente a ésta, debido a la extinción del plan, sólo está abierta para evaluación. Esto implica que **no se imparte docencia** ni de la parte teórica ni de la de laboratorio. **Los estudiantes deben ponerse en contacto antes de matricularse con el responsable de la asignatura** para consultar los detalles sobre la evaluación de ambas partes, así como de otras actividades de evaluación continua.

Grupo	**Horarios de laboratorio**			
	Día	**Horas**	**Lugar**	**Profesor**
L1	L	9:30 – 11:30	Laboratorio de Electrónica (S1.109.0) (8 sesiones) Aula de Informática 1 (1 sesión)	Francisco J. Franco
L2	J	11:30 – 13:30		Javier Olea Ariza

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
• Compresión y dominio de los dispositivos electrónico y su aplicación para la resolución de problemas propios de ingeniería. • Compresión y dominio de los circuitos electrónicos y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. • Capacidad de diseñar circuitos de electrónica para aplicaciones de telecomunicación y computación • Comprender las limitaciones de los sensores incluyendo la sensibilidad, linealidad, limitaciones por el ruido etc. Capacidad para encontrar el sensor necesario para una aplicación dada. • Capacidad de diseñar circuitos de acondicionamiento de la señal, de conversión analógico-digital y digital-analógica. • Capacidad de decidir la estructura de la instrumentación necesaria para resolver un determinado problema, realizar un estudio de viabilidad y diseñar el equipo completo. • Conocer los principios físicos, funcionamiento, características y limitaciones de los principales dispositivos de generación, modulación, transmisión y detección de la luz, con especial orientación hacia el área de las comunicaciones ópticas.

Breve descripción de contenidos
Sensores, detectores, emisores, y moduladores de luz. Fibras ópticas y aplicaciones. Circuitos y familias lógicas. Acondicionamiento de la señal. Conversores analógico digital y digital analógico. Circuitos de capacidades conmutadas. Instrumentación analógica y digital. Interconexiones. Protocolos convencionales de comunicación

Conocimientos previos necesarios
Deben haberse cursado las dos asignaturas de la materia “Electrónica” del año anterior: • Física de Dispositivos Electrónicos • Electrónica Analógica Asimismo, para programación de microcontroladores se requieren los conocimientos de: • Informática • Estructura de computadores Es recomendable cursar simultáneamente la asignatura restante de la materia, “Electrónica de Potencia” y haber cursado “Fundamentos de Compatibilidad Electromagnética”.

Programa de la asignatura
TEORÍA La asignatura se organizará en los siguientes temas: **1.** Introducción a la instrumentación electrónica. **2.** Interconexionado **3.** Protocolos de comunicación típicos en instrumentación electrónica.

4. Elementos típicos en instrumentación electrónica
5. Conversión D/A y A/D.
6. Sensores resistivos
7. Sensores generadores y detectores ópticos.
8. Sensores capacitivos.

LABORATORIO

En las sesiones de laboratorio, el alumno realizará prácticas destinadas a afianzar los conocimientos teóricos expuestos en el aula. En particular, habrá 9 sesiones prácticas de 2 h donde se abordarán los siguientes puntos:

1. Protocolos de comunicación
2. Estudio de circuitos integrados de uso en instrumentación
3. Generación de señal con conversores D/A
4. Conversión analógica-digital
5. Creación de una fuente de corriente
6. Sensores resistivos
7. Sensores generadores
8. Sensores capacitivos
9. Diseño de placas de circuito impreso (Aula de informática)

Las prácticas de laboratorio tendrán lugar entre la cuarta y la última semana de curso. La fecha exacta de realización de las prácticas dependerá del desarrollo de la parte teórica de la asignatura pues deben ir ambas partes en armonía temporal. La práctica 9 tendrá lugar en el Aula de Informática 1 los días 7 de octubre (L1, lunes) y 10 de octubre (L2, jueves).

Bibliografía ordenada alfabéticamente

- J. Peyton and V. Walsh, "*Analog Electronics with Op Amps. A Source Book of Practical Circuits*", Cambridge University Press, 1993.
- T. C. Carusone, D. Johns, K. Martin, "*Analog Integrated Circuit Design*", John Wiley & Sons, 2010 (En Ediciones antiguas, T. C. Carusone no figuraba como autor).
- Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, "*Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, 5th Edition*". Wiley. 2009.
- Miguel Á. Pérez García, "*Instrumentación Electrónica*", Editorial Paraninfo, 2014 *Este texto será de referencia en la asignatura*.
- Tektronix, "*Low Level Measurements Handbook. Precision DC Current, Voltage, and Resistance Measurement. 7th Ed*", Descargable de forma gratuita desde la web de los autores.
- S. O. Kasap, "*Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices. Second Edition*", Prentice Hall: Upper Sadle River, New Jersey etc., 2013
- G. Domingo, "*Semiconductor Basics: A Qualitative, Non-Mathematical Explanation of How Semiconductors Work and How They Are Used*". Newark: John Wiley & Sons, 2020.
- J. A. Martín Pereda, "*Sistemas y Redes Ópticas De Comunicaciones*". Madrid, Pearson Prentice Hall, D.L., 2004.
-

Recursos en internet

Campus Virtual de la UCM: http://www.ucm.es/campusvirtual. Por otra parte, las compañías fabricantes de circuitos integrados ofrecen *"application notes", "user*

guides", etc. de gran interés para el desarrollador de sistemas de instrumentación.

Metodología
En las clases de teoría, prácticas y seminarios se tenderá al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como los medios audiovisuales, cuando con ello mejore la claridad de la exposición en clase, y se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc. Se promoverá el uso de *software* cuando ello sea útil para resolver problemas e ilustrar conceptos. Las clases teóricas y prácticas serán de carácter expositivo con preguntas exploratorias. Las sesiones de laboratorio se realizarán por parejas de forma autónoma, con apoyo puntual del profesor. Se tiene la opción de realizar exposiciones de manera autónoma sobre temas avanzados con relación directa con la asignatura.

Evaluación		
Realización de exámenes (N_{Final})	**Peso:**	60 %
Examen sobre los conocimientos teóricos y prácticos. En caso de no alcanzar una nota mínima de un 3,5 en el examen, contará como 0 en el cálculo de la nota final.		
Otras actividades (A_1)	**Peso:**	20 %
Realización de trabajo sobre temas de actualidad y exposición en clase. Alternativamente, se propondrá la realización de diseños de circuitos electrónicos basados en la instrumentación. Ambas opciones deben realizarse en equipo. Como norma general, la calificación obtenida en esta actividad solo podrá guardarse (en caso de haberse aprobado) hasta el curso siguiente al de la realización de la presentación. Es imprescindible, por otro lado, que el alumno o alumna se hayan presentado a alguna de las dos convocatorias y que hayan obtenido al menos un 3 en el examen. Esta actividad no es obligatoria, pero no realizarla implica que se evalúe como 0.		
Otras actividades (A_2)	**Peso:**	20 %
Asistencia, realización y entrega de informe de prácticas de laboratorio o similar cuando sea requerido. En caso de no haberse realizado alguna de las prácticas de laboratorio sin causa justificada o de haber entregado el informe correspondiente, la puntuación total de este apartado será 0. Como norma general, no se conservará la calificación del laboratorio de un curso para otro.		
Calificación final		
La calificación final será la mejor de las opciones: $$C_{Final} = 0{,}6 \cdot N_{Final} + 0{,}2 \cdot A_1 + 0{,}2 \cdot A_2$$ $$C_{Final} = N_{Final}$$ donde A_1 y A_2 corresponde a las calificaciones anteriormente mencionadas y N_{Final} es la correspondiente a la realización de exámenes. La segunda opción de cálculo solo es aplicable si $A_2 > 3{,}5$. La calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.		

En caso de observarse que el/la estudiante realizara algún acto no permitido para aprobar la asignatura como plagios, copiar, etc., esta persona suspenderá automáticamente la convocatoria en vigor, independientemente de que la falta se llevara a cabo en actividades que no sean el examen final.