



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001

ingeniería  
de  
diseño  
Industrial

E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**565000163 - Instrumentacion Electronica**

### PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingenieria Electronica Industrial Y Automatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	565000163 - Instrumentacion Electronica
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56IA - Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Pablo Garcia-Linares Fontes	C-207	p.garcia-linares@upm.es	Sin horario.
Ruben Nuñez Judez		ruben.nunez@upm.es	Sin horario.
Luis Davila Gomez (Coordinador/a)	C-204	luis.davila@upm.es	Sin horario.
Pedro Luis Castedo Cepeda	C-204	pedroluis.castedo@upm.es	Sin horario.

Oscar Ernesto Casanova Carvajal		oscar.casanova@upm.es	Sin horario.
Daniel Masa Bote		daniel.masa@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Electronica Analogica
- Electronica

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Es conveniente haber cursado la asignatura Electrónica Analógica

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 23. - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

CG 1. - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10. - Creatividad.

CG 3. - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4. - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 6. - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7. - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA34 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

RA139 - Capacidad para la caracterización de sistemas de medida.

RA142 - Capacidad de diseño de circuitos acondicionadores de señal.

RA141 - Comprensión de la forma de uso de sensores.

RA140 - Dominio del concepto de sensor.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura se enmarca dentro del área de los Sistemas Electrónicos, en la que se incluye el estudio de las principales aplicaciones de la Electrónica Analógica, como pueden ser la Instrumentación Electrónica, pero también la Electrónica de Potencia, la Electrónica de Comunicaciones, la Electrónica de Control, etc.

Se trata en ella la introducción a una electrónica aplicada, la que trata de los sensores y los circuitos electrónicos que los complementan para poder realizar sistemas de medición.

Mediante su conocimiento y con ejemplos de diseño de sistemas de medida simplificados, se pretende introducir en el diseño de este tipo de subsistemas.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. La cadena de medida
  - 1.1. Conceptos generales
  - 1.2. Características estáticas de sensores
  - 1.3. Características dinámicas de sensores
  - 1.4. Características de entrada
2. Sensores resistivos
  - 2.1. Potenciómetros
  - 2.2. Galgas
  - 2.3. Resistencias sensoras de temperatura
  - 2.4. Termistores
  - 2.5. Otros sensores resistivos
  - 2.6. Acondicionamiento de sensores resistivos
3. Sensores reactivos
  - 3.1. Sensores capacitivos
  - 3.2. Sensores inductivos
  - 3.3. Acondicionamiento de sensores reactivos
4. Sensores generadores
  - 4.1. Termopares
  - 4.2. Sensores piezoeléctricos
  - 4.3. Sensores piroeléctricos
  - 4.4. Sensores fotovoltaicos
  - 4.5. Sensores electromagnéticos
5. Otros sensores
  - 5.1. Sensores basados en uniones semiconductoras

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: La cadena de medida</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1: La cadena de medida</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 2: Sensores resistivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación práctica 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
4	<b>Tema 2: Sensores resistivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2: Sensores resistivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 2: Sensores resistivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 2: Sensores resistivos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación práctica 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	<b>Tema 2: Sensores resistivos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Primer control de E.P.</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Primer control de evaluación progresiva</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
9	<b>Tema 3: Sensores reactivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 3: Sensores reactivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 3: Sensores reactivos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Evaluación práctica 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

12	<b>Tema 3: Sensores reactivos</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	<b>Tema 4: Sensores generadores</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Tema 4: Sensores generadores</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 5: Otros sensores</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				<p><b>Segundo control de evaluación progresiva</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Evaluación de las prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>Examen Global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Evaluación práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	6.66%	/ 10	CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 23.
7	Evaluación práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	6.67%	/ 10	CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 23.
8	Primer control de evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CE 23. CG 1.
11	Evaluación práctica 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	6.67%	/ 10	CG 6. CG 7. CG 10. CE 23. CG 4.
17	Segundo control de evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	/ 10	CG 1. CG 3. CE 23.

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación de las prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	/ 10	CG 7. CG 10. CE 23. CG 4. CG 6.

17	Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	80%	/ 10	CG 10. CG 1. CE 23. CG 3.
----	---------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	------	------------------------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Global Extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	80%	/ 10	CG 10. CG 1. CE 23. CG 3.
Examen de prácticas Extraordinario	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 23.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Criterios de evaluación

#### Evaluación progresiva

Parte Teórica

- Exámenes de control de progresión durante el curso (2 exámenes).

Fechas previstas: primer control a mediados de curso y segundo control el día del examen global.

Contenido: conceptos, ejercicios y problemas de aplicación del temario.

Peso: 40% el primer examen y 40% el segundo examen sobre la calificación de Evaluación Progresiva.

Posibilidad de realización de trabajos voluntarios, si el profesorado lo estima, con un peso no superior al 10% cada uno de la nota de evaluación progresiva. En dicho caso, se repartirá el peso entre controles y trabajos.

## Evaluación global

### Parte Teórica

- Examen Global en Convocatoria Ordinaria.

Constará de dos partes: la primera con los mismos ejercicios de que conste el segundo control de evaluación progresiva, y la segunda con ejercicios análogos a los del primer control de evaluación progresiva.

Se realizará en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios.

Peso: 80% sobre la calificación final

## Evaluación Extraordinaria

### Parte Teórica:

- Examen Global en Convocatoria Extraordinaria.

El examen Global comprenderá toda la materia explicada durante el curso (teoría y problemas).

Se realizarán en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios.

Peso: 80% sobre la calificación final

**Para todos los casos de evaluación.**

### **Prácticas de laboratorio.**

- La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.
- Los alumnos que aprueben las prácticas tendrán liberado dicho bloque de la asignatura.
- A los alumnos que aprueben las prácticas de laboratorio por curso se les guardará dicho aprobado para futuras convocatorias.
- Los alumnos que no aprueben las prácticas de laboratorio por curso, tendrán que realizar el examen final de prácticas en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios en la Convocatoria Extraordinaria. Deberán comunicar su intención de presentarse al coordinador de la asignatura para poder organizar correctamente la prueba.
- Si el estudiante ha aprobado las prácticas en un curso anterior y desea poder mejorar su calificación en ese bloque liberado, debe presentarse a un examen especial de prácticas en la misma fecha que el examen Global de la Convocatoria Extraordinaria definida por Jefatura de Estudios. Para ello, debe solicitarlo al coordinador de la asignatura antes de la finalización de las clases.
- La nota de las prácticas de laboratorio se corresponderá con un 20% sobre la nota final.
- Para poder aprobar la asignatura es necesario aprobar las prácticas de laboratorio.
- En el caso de no realizar alguna de las prácticas o suspender el laboratorio, la calificación final del estudiante será la resultante de aplicar el baremo de pesos normal entre exámenes y prácticas, pero con un límite superior de 4,5 puntos.

## **8. Recursos didácticos**

### **8.1. Recursos didácticos de la asignatura**

<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observaciones</b>
Sensores y acondicionadores de señal. Pallás, R. Ed. Marcombo, 1998	Bibliografía	
Instrumentación electrónica. Pérez García, Miguel Angel. Ed. Thomson, 2003	Bibliografía	

Sensores y analizadores. Norton H. Ed. Gustavo Gili, 1984	Bibliografía	
Guiones de prácticas de Instrumentación. Castedo, L.; Dávila, L., Gimenez, J.C. S. P. EUITI, 2004	Bibliografía	Disponibles en Moodle.
Moodle	Recursos web	Transparencias, Ejercicios y Enlaces de interés actualizados en Moodle.  Dirección:   <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=4712">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=4712</a>
Laboratorio	Equipamiento	Laboratorio de Instrumentación Electrónica.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Los logros que se espera consiga el alumno después de haber cursado la asignatura son los siguientes:

El alumno identifica los errores producidos en un sistema de medida.

El alumno es capaz de explicar las principales características de un sistema de medida.

El alumno define los parámetros de un transductor.

El alumno identifica correctamente sensores por su principio de transducción.

El alumno explica con precisión el principio de funcionamiento de los principales sensores.

El alumno identifica las principales limitaciones de cada tipo de sensor.

El alumno distingue las posibilidades de utilización de los sensores para evaluar magnitudes mecánicas.

El alumno sabe aplicar en cada caso de utilización los distintos sensores de temperatura.

El alumno conoce las principales características de otros sensores de uso industrial.

El alumno conoce los principales circuitos de acondicionamiento para sensores.

El alumno diseña circuitos de acondicionamiento basados en los ejemplos estudiados.

Debido a cualquier situación sobrevenida, el desarrollo de las actividades puede sufrir modificaciones a lo largo del curso.

### Objetivos de Desarrollo Sostenible en la asignatura

La Instrumentación Electrónica nos hace sentir las cosas desde el punto de vista de la cuantificación de los estímulos, y procesar sistemáticamente todos ellos. Por esto, se encuentra presente como elemento de apoyo en la captación de magnitudes que pueden contribuir a la consecución de gran parte de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, entre ellos:

**Objetivo 3.** Salud y bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

**Objetivo 6.** Agua limpia y saneamiento. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

**Objetivo 7.** Energía asequible y no contaminante. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna.

**Objetivo 9.** Industria, innovación e infraestructura. Construir Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

**Objetivo 11.** Ciudades y comunidades sostenibles. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

**Objetivo 13.** Acción por el clima. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

