

# **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**

## **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Instrumentación Electrónica  
(2025 - 2026)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Instrumentación Electrónica	Código: 339393201
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-12)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>9,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,45 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Se requiere de conocimientos de teoría de circuitos, sobre fundamentos de ingeniería electrónica, electrónica analógica y digital, así como de fundamentos matemáticos y cálculo

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>TONY CASTILLO CALZADILLA</b>
- Grupo: <b>2, PE201, PE202, PE203, PE204, TU201, TU202, TU203, TU204</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>TONY</b></li><li>- Apellido: <b>CASTILLO CALZADILLA</b></li><li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922 31 65 02, ext. 6587**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **tcastill@ull.es**
- Correo alternativo: **tony.castillo@ull.edu.es**
- Web: **<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2935-7762>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	2.064
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	2.064

**Observaciones:**

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	2.064
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	2.064

**Observaciones:**

<b>Profesor/a: KUMAR VIJAY MAHTANI MAHTANI</b>
- Grupo: <b>PE (PE101, PE102, PE103 y PE104)</b>

<b>General</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>KUMAR VIJAY</b></li> <li>- Apellido: <b>MAHTANI MAHTANI</b></li> <li>- Departamento: <b>Ingeniería Industrial</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Tecnología Electrónica</b></li> </ul>						
<b>Contacto</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>kmahtani@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> </ul>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.091
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.091
<b>Observaciones:</b>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.091
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P2.091
<b>Observaciones:</b>						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**  
Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

#### 5. Competencias

##### Específicas

**23** - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

##### Generales

**T3** - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**T4** - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

**T5** - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

**T6** - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**T9** - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

##### Transversales

**O1** - Capacidad de análisis y síntesis.

**O2** - Capacidad de organización y planificación del tiempo.

**O3** - Capacidad de expresión oral.

**O4** - Capacidad de expresión escrita.

**O5** - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

**O6** - Capacidad de resolución de problemas.

**O7** - Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.

**O8** - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

**O9** - Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

**O10** - Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.

**O15** - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

##### Básicas

**CB1** - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de

estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

#### **Bloques de aprendizaje:**

##### *BLOQUE A. INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS*

1. Introducción a la instrumentación electrónica.
2. Multímetros digitales.
3. El osciloscopio.
4. Fuentes de alimentación.
5. Generadores de señal y analizadores de espectros.

##### *BLOQUE B. SENSORES Y ACONDICIONADORES*

1. Introducción a los sensores y acondicionadores.
2. Sensores resistivos.
3. Acondicionadores de señal para sensores resistivos.
4. Sensores generadores.
5. Acondicionadores de señal para sensores generadores.
6. Ruidos e interferencias en Instrumentos de Medida.

##### *BLOQUE C. ADQUISICIÓN DE SEÑALES*

1. Introducción a la adquisición y distribución de señales.
2. La etapa frontal en la adquisición de señales.
3. Conversión analógica/digital y digital/analógica.

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS

- Profesores: Tony Castillo Calzadilla, Kumar Vijay Mahtani Mahtani

1. Instrumentación Virtual I: Introducción al software de programación LabVIEW.
2. Instrumentación Virtual II: Control de instrumentos electrónicos mediante LabVIEW.
3. Canal horizontal de un osciloscopio.
4. Sistema de medida con sensor resistivo.
5. Conversores analógico-digitales: método de contador-rampa.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

— Profesor: Tony Castillo Calzadilla

— Temas:

Trabajo sobre Sensor/es y/o Acondicionador/es de señal/es: Los estudiantes deberán desarrollar y exponer de manera

grupal un trabajo en inglés sobre: algún tipo de sensor, circuitos típicos de acondicionamiento para sensores, aplicaciones con sensores aplicados en la industria, como por ejemplo el sector de generación de energía (no renovable o renovable).

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

- **Enseñanza expositiva:** Clases teóricas donde el profesorado expondrá los contenidos básicos de la asignatura recogidos en el apartado anterior. El profesorado aportará material adicional (apuntes o bibliografía) para reforzar lo explicado en clase, así como permitir la preparación previa de las mismas por parte del alumnado.
- **Resolución de ejercicios y problemas:** Esta metodología docente será ejecutada generalmente por el profesor, aunque se plantearán al o la estudiante nuevos ejercicios y problemas que deberá resolver fuera del horario de clase de manera individual o grupal (máximo de 6 estudiantes por grupo). La solución a los ejercicios planteados se podrá resolver en el aula o en tutorías, a fin de evaluar el progreso del alumnado.
- **Prácticas de laboratorio:** Las prácticas serán individuales y estarán coordinadas por el profesorado. Sin embargo, esto no exime al alumnado de preparar concienzudamente las prácticas a realizar (contarán con suficiente información para ello), pues se evaluará su desempeño durante las mismas, así como su capacidad para superar cualquier prueba de ejecución que se les plantee. Por tanto, no consistirán exclusivamente en la realización de unos determinados ejercicios claramente especificados, sino que en ocasiones se les podría plantear un determinado problema relacionado con el que deberán dar solución. Los/as alumnos/as están obligados a traer al laboratorio el enunciado de la práctica correspondiente a realizar bien impresos en papel o en formato electrónico adecuado (portátil, tablet; el móvil no es válido). Algunas de las prácticas se desarrollarán de manera no presencial (prácticas virtuales mediante simulación) para completar todos los contenidos prácticos de la asignatura.
- **Tutorías:** Están orientadas a supervisar el progreso de cada estudiante y del grupo al que pertenece (con un máximo de 6 integrantes). Un porcentaje de las mismas serán de carácter obligatorio (con al menos una periodicidad mensual) para llevar a cabo dicho seguimiento y poder corregir cualquier deriva actitudinal o deficiencia formativa del alumno/a o su grupo, orientando así su trabajo futuro.
- **Trabajo en grupo:** Se plantearán una serie de actividades semanales (resolución de ejercicios y problemas, realización de trabajos, etc.) que orienten el estudio y trabajo del alumnado, y que fomenten la colaboración entre ellos/as. Constituirá aproximadamente el 25% del tiempo del alumnado en actividades de tipo no presencial.
- **Estudio y trabajo autónomo:** Cada estudiante debe dedicar semanalmente un número importante de horas a la preparación de la asignatura de manera individual, a fin de adaptarse en la medida de lo posible al ritmo de las clases teóricas y prácticas. Efectivamente, el número de horas dedicadas finalmente al estudio autónomo dependerá de las capacidades personales y conocimientos previos de cada estudiante. Por término medio, la suma de horas semanales ocupadas en actividades no presenciales (individuales o grupales) debe ser similar al número total de horas presenciales recibidas.

**El estudiantado no podrá hacer un uso de la Inteligencia Artificial que pueda impedir su crecimiento académico personal o impedirle comprender los conceptos de esta asignatura.**

En caso de situaciones de riesgo derivadas de fenómenos meteorológicos adversos, se seguirán las siguientes directrices:  
- Si se declara en la ULL nivel 2 (amarillo), las actividades docentes se desarrollarán conforme establece el Plan Específico

de Actuación del centro, priorizando la seguridad del alumnado.

- Si se declara nivel 3 (naranja) o 4 (rojo), se suspenderán las actividades docentes presenciales, activándose la docencia virtual a través del enlace disponible en el aula virtual de la asignatura. Las evaluaciones o actividades prácticas afectadas serán reprogramadas según los criterios establecidos por la Comisión con competencias en ordenación académica del título.
- Para garantizar la continuidad del aprendizaje, se proporcionará materiales adicionales y atención tutorial online durante el periodo en que se mantengan estos niveles de alerta.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	32,00	0,00	32,0	[T3], [T9], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O7], [O1], [O2], [23]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	24,00	0,00	24,0	[T4], [T6], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O7], [O9], [O15], [23], [O10]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[T3], [T4], [T9], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [O7], [O9], [O1], [O3], [O4], [O2], [O15], [23], [O10]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	30,00	30,0	[T3], [T9], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [O5], [O7], [O1], [O3], [O2], [23]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	50,00	50,0	[T4], [T6], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O5], [O7], [O1], [O2], [O15], [23]
Preparación de exámenes	0,00	45,00	45,0	[T3], [T4], [T6], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O5], [O7], [O1], [O4], [O2], [O15], [23]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[T3], [T4], [T6], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O5], [O7], [O1], [O4], [O2], [O15], [23]

Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	4,00	0,00	4,0	[T3], [T4], [T6], [T9], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O5], [O7], [O9], [O1], [O3], [O4], [O2], [23], [O10]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	26,00	0,00	26,0	[T4], [T6], [O6], [O8], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O7], [O9], [O15], [23], [O10]
Total horas	90,00	135,00	225,00	
		Total ECTS	9,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Oswaldo B. González Hernández y otros, Instrumentación Electrónica, Universidad de La Laguna, 2013.
- Antonio Mánuel Lázaro y otros, Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas, Ed. Paraninfo, Madrid, 1994
- Ramón Pallàs Areny, Sensores y acondicionadores de señal, Ed. Marcombo, Barcelona, 2003
- Miguel Ángel García Pérez, Instrumentación electrónica, Ed. Paraninfo, Madrid, 2014.

### Bibliografía Complementaria

- José R. Lajara Vizcaíno y José Pelegrí Sebastiá, LabView: Entorno gráfico de programación, Ed. Marcombo, Barcelona, 2011
- Enrique Mandado y otros, Instrumentación Electrónica, Ed. Marcombo, Barcelona, 1995
- Joaquín del Río Fernández, S. Shariat-Panani, D. Sarriá y A.M. Lázaro, LabVIEW: programación para sistemas de instrumentación, Ed. Garceta, Madrid, 2011

### Otros Recursos

- Sección de la página Web de National Instruments sobre el entorno gráfico de programación LabVIEW:  
<http://www.ni.com/labview/esa>
- Sección de la página Web de Analog Devices sobre el software de simulación LTSpice:  
<http://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/lts spice-simulator.html>
- Sección de educación de la página Web del Massachusetts Institute of Technology (MIT): <http://web.mit.edu/education>
- Página Web del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): <http://www.ieee.org>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

A continuación se recogen las consideraciones más relevantes relacionadas con la evaluación de la asignatura que se establecen en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (acuerdo de Consejo de Gobierno de la Universidad de 21 de junio de 2022, modificado por acuerdos del Consejo de Gobierno de 13-07-2022, 08-11-2022, 31-05-2023 y 26-07-2023) o el que la Universidad tenga vigente, además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial del título o posteriores modificaciones.

#### **EVALUACIÓN CONTINUA**

La evaluación de la asignatura comprenderá el uso de mecanismos para el seguimiento continuo del progreso del alumnado (evaluación continua), que finalizará con el desarrollo de un **examen de convocatoria** que tendrá un **peso del 50% de la nota de la asignatura**, y en la que **deberá obtenerse al menos una calificación de 4 (sobre 10)**.

Esta prueba final consistirá en un examen de desarrollo de conceptos teóricos y resolución de problemas, que podrá realizarse en alguna de las convocatorias oficiales de exámenes de la asignatura. Mientras, el resto de actividades de la evaluación continua atenderá a diferentes procedimientos desarrollados a lo largo del cuatrimestre tales como la realización de ejercicios y actividades complementarias para el aprendizaje de los conceptos abarcados en las clases teóricas, así como pruebas de respuesta corta relacionada con las clases prácticas, junto con la valoración de las competencias actitudinales del estudiante.

La **evaluación continua** desarrollada a lo largo del curso (excluyendo el examen de convocatoria) comprende tres bloques de actividades, que pretenden evaluar diferentes aspectos relacionados con el aprendizaje continuo del alumnado (se indica entre paréntesis el peso en la nota final de la asignatura):

**1. Actividades (10%):** A lo largo del cuatrimestre, se irá solicitando la realización de pruebas de respuesta corta que podrán ser realizadas a través del aula virtual o en modo presencial (esto se decidirá a criterio del profesorado de la asignatura) para llevar a cabo un seguimiento del aprendizaje del alumnado.

**2. Trabajo en grupo (10%):** Se configurarán grupos de trabajo de un máximo de seis integrantes, que deberán llevar a cabo diferentes actividades a lo largo del curso (trabajos y estudio de casos). Además, **deberá participar en al menos el 80% de las actividades de su grupo** y asistir a todas las tutorías de grupo para ser calificado en este apartado. En caso contrario, su calificación será de cero en este bloque.

**3. Prácticas (30%):** Las prácticas son individuales y el desempeño durante las mismas se valorará con un peso del 15% en la nota final de la asignatura. La asistencia a las mismas es obligatoria. **Al final del período de prácticas se realizará un examen individual** (con preguntas de lo realizado en el laboratorio) para evaluar los conocimientos prácticos adquiridos por cada estudiante con un peso del 15% en la nota final de la asignatura. A dicho examen **solo podrán presentarse cuando se asista a al menos el 80% de las actividades del Laboratorio**. Además, en dicho examen **será necesario obtener una calificación de al menos 5 (sobre 10) para aprobar este bloque**.

**La suma de las calificaciones de los tres bloques anteriores de actividades de evaluación continua** deberá alcanzar como mínimo la calificación de 2,5 (sobre 5). En caso contrario, el o la estudiante deberá concurrir directamente a la evaluación única en la segunda convocatoria de exámenes, y se le calificará como "no presentado" en la primera convocatoria (al no poder presentarse al examen de convocatoria).

**Examen convocatoria (50%):** Siempre y cuando un/a estudiante haya superado los bloques anteriores de actividades de evaluación continua (con una nota de al menos 2,5 sobre 5), podrá concurrir al examen convocatoria, que consistirá en una prueba de desarrollo de conceptos teóricos y resolución de problemas. Dicho examen podrá realizarse en cualquiera de las convocatorias oficiales de exámenes de la asignatura (primera y/o segunda), manteniéndose, por tanto, la evaluación

continua durante ambas convocatorias. En este examen final se deberá alcanzar una calificación de al menos 4 (sobre 10), a fin de determinar la nota final de la asignatura como la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las pruebas. En caso contrario, la nota final de la asignatura se corresponderá con la obtenida exclusivamente en este examen.

**Nota Evaluación Continua = 10% Actividades + 10 % Trabajo en grupo + 30% prácticas + 50% examen convocatoria**

Por otra parte, se considera que el estudiante se ha presentado al 50% de las pruebas de la Evaluación Continua una vez haya realizado: tres pruebas de respuesta corta y dos prácticas de laboratorio.

La modalidad de evaluación continua descrita se mantendrá en la segunda convocatoria.

Siguiendo lo indicado en el punto 5 del artículo 5 del REC, el alumnado dispone como fecha límite para renunciar a la evaluación continua el día previo a la realización del examen de prácticas (de la evaluación continua), pues este último marca el instante temporal en que las ponderaciones de las actividades de evaluación continua realizadas pasan a superar el 40% del total. Si se renunciase a la evaluación continua, ya no se podrá realizar este examen de prácticas de la evaluación continua, sino que se deberá concurrir a un examen de prácticas el día del examen de convocatoria junto con el resto de pruebas de la evaluación única, tal como se recoge más adelante en el apartado correspondiente.

Las calificaciones obtenidas, hasta en los dos cursos académicos precedentes, en los distintos bloques de actividades de evaluación continua (actividades, trabajo en grupo y prácticas), podrán conservarse, siempre que hayan sido superados (con una calificación de al menos el 50 % de su peso en la asignatura). Lo previsto anteriormente, es para determinar la calificación final de la asignatura una vez se realice el examen de convocatoria de la evaluación continua, sin perjuicio del derecho del alumnado a volver a realizar si lo desea dichas actividades.

**EVALUACIÓN ÚNICA**

En caso de no superar la calificación mínima de 2,5 (sobre 5) en las actividades de evaluación continua durante el cuatrimestre o renunciar a ella, el o la estudiante deberá concurrir directamente a la evaluación única. El examen de evaluación única constará de las siguientes pruebas:

- **Examen de actividades individuales (10%):** Examen por escrito, que aglutina los aspectos abarcados durante las actividades complementarias de trabajo individual, principalmente las pruebas de respuesta corta.
- **Examen sobre actividades en grupo (10%):** Examen por escrito, a realizar posteriormente al examen de teoría y problemas, que aglutine los aspectos abarcados durante las actividades complementarias de trabajo en grupo.
- **Examen de prácticas (30%):** Constará de dos partes: 1. Un examen de tipo práctico, que se llevará a cabo en el laboratorio, donde se harán tareas equivalentes a las desarrolladas en las prácticas de la evaluación continua, pero dado que es un examen, las tareas serán desarrolladas por el estudiante de forma autónoma sin la ayuda del profesor. 2. Un examen de prácticas escrito similar al de la evaluación continua. En ambas partes de este examen se deberá alcanzar la calificación de al menos 5 (sobre 10). En caso contrario, la calificación del bloque de prácticas en el cómputo de la calificación final de la asignatura será de cero.
- **Examen de teoría y problemas (50%):** Se deberá alcanzar una calificación de al menos 5 (sobre 10), a fin de determinar la nota final de la asignatura como la media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las pruebas. En caso contrario, la nota final de la asignatura se corresponderá con la obtenida únicamente en este examen y, además, el/la estudiante ya no podrá optar a la realización del resto de pruebas de la evaluación única.

El **alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias** y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida al Director/a de la ESIT. Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

**Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[T3], [T6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O7], [O15], [23]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los aspectos prácticos básicos para el trabajo con componentes e instrumentos electrónicos</li> <li>Ser capaz de interpretar resultados y realizar mediciones con instrumentos electrónicos</li> </ul>	15,00 %
Pruebas de desarrollo	[T3], [T4], [T6], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O5], [O7], [O1], [O4], [O15], [23]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los aspectos teóricos y prácticos básicos de la asignatura</li> <li>Expresarse con concisión y adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito</li> <li>Saber resolver problemas relacionados con la instrumentación electrónica</li> </ul>	50,00 %
Trabajos y proyectos	[T3], [T4], [T6], [T9], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O7], [O9], [O1], [O3], [O4], [O2], [O15], [23], [O10]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar sus conocimientos al desarrollo de nuevas aplicaciones</li> <li>Saber manejar documentación técnica en inglés</li> <li>Cooperar con otros alumnos para dar solución a un problema complejo</li> <li>Saber comunicar sus ideas por escrito y oralmente</li> <li>Aplicar sus conocimientos a la resolución de tareas de tipo práctico trabajando en grupo</li> </ul>	8,00 %
Técnicas de observación	[T4], [T6], [T9], [O6], [O8], [CB1], [CB2], [CB3], [CB4], [CB5], [T5], [O7], [O9], [O1], [O3], [O4], [O2], [O15]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mostrar iniciativa</li> <li>Demostrar habilidades prácticas y saber cooperar con otros alumnos al ejecutar tareas o resolver problemas</li> <li>Saber comunicar sus ideas oralmente o por escrito</li> <li>Demostrar razonamiento crítico</li> </ul>	12,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB3], [O9], [CB4], [O7], [CB5], [T5], [O1], [O15], [T4], [CB2], [CB1], [O4], [23], [T6]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresarse con concisión y adecuadamente al comunicar sus ideas</li> <li>Saber realizar cálculos y analizar críticamente resultados</li> </ul>	5,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB3], [T5], [O15], [CB1], [O5], [23], [T6], [T3]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los aspectos teóricos y prácticos básicos de la asignatura</li> </ul>	10,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Aparte de los resultados globales relacionados con las competencias genéricas como son el conocimiento básico de aspectos tecnológicos que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, la capacidad para resolver problemas con iniciativa, el razonamiento crítico, la capacidad para el manejo de especificaciones y reglamentos, así como para el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar, existen otro tipo de resultados de aprendizaje de carácter específico de la asignatura, a saber:

- Conocer los principios de funcionamiento de los principales tipos de sensores existentes
- Comprender las técnicas de acondicionamiento de señal
- Conocer los principios de funcionamiento y saber utilizar los diferentes instrumentos electrónicos básicos
- Ser capaz de desarrollar aplicaciones para la automatización de medidas y el control de instrumentos programables
- Poseer los conocimientos técnicos precisos para discernir entre las prestaciones ofrecidas por los diferentes dispositivos para la medida, acondicionamiento o adquisición y conversión de señales, y tener la capacidad crítica para seleccionar aquellos más adecuados para realizar una determinada función
- Tener la capacidad de enfrentarse a la resolución de problemas prácticos y adaptarse a los cambios tecnológicos
- Saber comunicar ideas, conocimientos y habilidades a diferentes niveles
- Saber trabajar de manera colaborativa
- Adquirir las destrezas y actitudes necesarias que le permitan el aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades relacionadas con su profesión

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La asignatura Instrumentación Electrónica se configura en tres grandes bloques:

BLOQUE A. INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS (Temas A.1-A.5)

BLOQUE B. SENSORES Y ACONDICIONADORES (Temas B.1-B.6)

BLOQUE C. ADQUISICIÓN DE SEÑALES (Temas C.1-C.3)

Entre las modalidades de enseñanza-aprendizaje a aplicar encontramos de tipo presencial (clases teóricas, resolución de ejercicios y problemas, prácticas de laboratorio, tutorías) y no presencial (realización de actividades y trabajos en grupo, estudio autónomo).

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema A.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de la asignatura.</li> <li>- Clases teóricas y resolución de problemas: Introducción a la instrumentación electrónica.</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura.</li> </ul>	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	Tema A.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas y resolución de ejercicios: Multímetros digitales.</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura.</li> </ul>	4.00	4.00	8.00

Semana 3:	Temas A.2 y A.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas: El osciloscopio.</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas: Multímetros digitales .</li> <li>Práctica 1. Introducción a la instrumentación virtual 1 de 2 .</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura.</li> </ul>	6.00	6.00	12.00
Semana 4:	Temas A.3 y A.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas y resolución de ejercicios: El osciloscopio.</li> <li>- Práctica 1. Introducción a la instrumentación virtual, 2 de 2</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	8.00	8.00	16.00
Semana 5:	Temas A.4 y A.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución problemas: El osciloscopio</li> <li>Clases teóricas: Fuentes de alimentación y generador de funciones.</li> <li>- Práctica 2. Control de instrumentos mediante LabVIEW 1 de 2</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura.</li> </ul>	8.00	8.00	16.00
Semana 6:	Temas B.1 y B.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: B.1. Introducción a los sistemas de medida y B.2 sensores resistivos</li> <li>Práctica 2. Control de instrumentos mediante LabVIEW 2 de 2</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	6.00	8.00	14.00
Semana 7:	Temas B.2 y B.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: B.2 Sensores resistivos y B.3 Acondicionadores para sensores resistivos</li> <li>Práctica. 3. Medidas con osciloscopios 1/2</li> <li>- Trabajo autónomo individual: cuestionario prácticas</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	8.00	8.00	16.00
Semana 8:	Tema B.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: B.3 Acondicionadores para sensores resistivos</li> <li>- Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.</li> <li>Práctica 3. Medidas con osciloscopios 2 de 2.</li> <li>- Trabajo autónomo individual: cuestionario prácticas (1 hora)</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura (6 horas)</li> </ul>	6.00	9.00	15.00
Semana 9:	Tema B.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: B.3 Acondicionadores para sensores resistivos.</li> <li>- Práctica 4. Sistema de medida con sensor resistivo 1 de 2</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	6.00	6.00	12.00

Semana 10:	Temas B.4 y B.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: B.4 Sensores generadores y B.5 Acondicionadores para sensores generadores.</li> <li>- Actividades en grupo: sensores y sus acondicionadores</li> <li>- Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.</li> <li>- Práctica 4 Sistema de medida con sensor resistivo 2 de 2</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	6.00	8.00	14.00
Semana 11:	Tema B.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: B.6 Ruidos e interferencias en Instrumentos de Medida.</li> <li>- Actividades en grupo: sensores y sus acondicionadores</li> <li>- Práctica 4: Sistema de medida con sensor resistivo 1 de 2</li> <li>- Trabajo autónomo individual: cuestionario prácticas</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	6.00	9.00	15.00
Semana 12:	Temas C.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: C.1 Introducción a la adquisición y distribución de señales.</li> <li>- Actividades en grupo: sensores y sus acondicionadores.</li> <li>- Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.</li> <li>- Práctica 4: Sistema de medida con sensor resistivo 2 de 2</li> <li>- Trabajo autónomo individual: cuestionario prácticas</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	6.00	9.00	15.00
Semana 13:	Tema C.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: C.2 La etapa frontal en la adquisición de señales.</li> <li>- Actividades en grupo: Presentación del trabajo sobre sensores y sus acondicionadores.</li> <li>- Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.</li> <li>Práctica 5. Conversores analógico-digitales: método de contador-rampa 1 de 2</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura</li> </ul>	8.00	10.00	18.00
Semana 14:	Tema C.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases teóricas con resolución de problemas: C.3 Conversión analógica/digital y digital/análogica</li> <li>- Tutorías: evaluación del trabajo en grupo.</li> <li>Práctica 5. Conversores analógico-digitales: método de contador-rampa 2 de 2.</li> <li>- Estudio autónomo: repaso asignatura.</li> </ul>	5.00	10.00	15.00

Semana 15:	Temas varios contenidos en los bloques A, B, y C.	Repaso de la asignatura	3.00	8.00	11.00
Semana 16 a 18:	EVALUACIÓN Prueba final de la Evaluación Continua	Evaluación única y trabajo autónomo del alumnado	0.00	20.00	20.00
			Total	90.00	135.00
					225.00