UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura:	INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	**Código:**	56503
Tipología:	OBLIGATORIA	**Créditos ECTS:**	6
Grado:	416 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (AB-2021)	**Curso académico:**	2021-22
Centro:	605 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALBACETE	**Grupo(s):**	14
Curso:	3	**Duración:**	C2
Lengua principal de impartición:	Español	**Segunda lengua:**	Inglés
Uso docente de otras lenguas:		**English Friendly:**	N
Página web:	https://campusvirtual.uclm.es/	**Bilingüe:**	N

Profesor: **JUAN ENRIQUE GARCIA SANCHEZ** - Grupo(s): **14**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
1.D.6	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	2554	juan.gsanchez@uclm.es	Primer Cuatrimestre: Martes y Miércoles de 11:00h a 13:00h Viernes de 10:00h a 12:00h Segundo cuatrimestre: Lunes, Mates y Miércoles de 11:00h a 13:00h

2. REQUISITOS PREVIOS

Para seguir adecuadamente esta asignatura, el alumno debe haber adquirido previamente las siguientes capacidades y destrezas:

Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal, geometría, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y estadística.
Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de electrónica analógica y electrónica digital.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los seres vivos perciben el mundo que les rodea a través de los sentidos. Los sensores y sus circuitos de acondicionamiento constituyen los sentidos de las máquinas. En esta asignatura se estudian estos dispositivos y circuitos, como interfaces o mecanismos de percepción que capacitan a las máquinas (por ejemplo los ordenadores) para obtener información procedente del mundo físico.

Si se pretende que un ordenador controle un proceso industrial, debe tener la capacidad de obtener información sobre el estado del proceso. Esta capacidad se la otorga el sistema de adquisición de datos, formado por sensores, circuitos de acondicionamiento, amplificadores, etc... El análisis de la información obtenida, permite tomar decisiones y actuar sobre el proceso para mantenerlo bajo control.

Los contenidos de esta asignatura se complementan con los de Automatización Industrial y sirven de base para otras asignaturas optativas como Sensores y Actuadores e Instrumentación Virtual.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB02	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
CB03	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
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEE05	Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.
CEE07	Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	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 Industrial.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CT01	Conocer una segunda lengua extranjera.
CT02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Capacidad para diseñar sistemas electrónicos para la transducción y acondicionamiento de señales.
Capacidad para seleccionar los sensores adecuados para cada aplicación.
Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

6. TEMARIO

Tema 1: Introducción a los sistemas de medida
- **Tema 1.1** Conceptos generales y terminología
- **Tema 1.2** Estructura general de un sistema de medida y control
- **Tema 1.3** Transductores, sensores y actuadores
- **Tema 1.4** Clasificación de los sensores
- **Tema 1.5** Características estáticas de los sistemas de medida
- **Tema 1.6** Características dinámicas de los sistemas de medida
- **Tema 1.7** Características de entrada: impedancia
- **Tema 1.8** Sensores primarios

Tema 2: Sensores resistivos
- **Tema 2.1** Potenciómetros
- **Tema 2.2** Galgas extensométricas
- **Tema 2.3** Detectores de temperatura resistivos (RTD)
- **Tema 2.4** Termistores
- **Tema 2.5** Otros sensores resistivos

Tema 3: Circuitos de acondicionamiento para sensores resistivos
- **Tema 3.1** Medida de resistencias
- **Tema 3.2** Circuitos de medida para potenciómetros
- **Tema 3.3** El divisor de tensión aplicado a termistores
- **Tema 3.4** Puente de Wheatstone. Medidas por deflexión

Tema 4: Sensores de reactancia variable y electromagnéticos
- **Tema 4.1** Sensores capacitivos
- **Tema 4.2** Sensores inductivos
- **Tema 4.3** Sensores electromagnéticos

Tema 5: Circuitos de acondicionamiento para sensores de reactancia variable
- **Tema 5.1** Esquema general de acondicionamiento
- **Tema 5.2** Puentes de alterna
- **Tema 5.3** Amplificadores de alterna
- **Tema 5.4** Blindajes electrostáticos
- **Tema 5.5** Guardas activas
- **Tema 5.6** Convertidores de señal alterna-continua

Tema 6: Sensores generadores
- **Tema 6.1** Sensores termoeléctricos: termopares
- **Tema 6.2** Sensores piezoeléctricos
- **Tema 6.3** Sensores fotovoltaicos

Tema 7: Circuitos de acondicionamiento para sensores generadores
- **Tema 7.1** Desequilibrios y derivas en amplificadores operacionales
- **Tema 7.2** Amplificadores electrométricos
- **Tema 7.3** Amplificadores de carga

Tema 8: Otros sensores
- **Tema 8.1** Detectores ópticos
- **Tema 8.2** Codificadores de posición incrementales
- **Tema 8.3** Codificadores de posición absolutos
- **Tema 8.4** Termómetros basados en uniones semiconductoras

Tema 9: Circuitos integrados frecuentemente utilizados en instrumentación
- **Tema 9.1** Amplificadores de aislamiento
- **Tema 9.2** Transmisores de señal en forma de corriente
- **Tema 9.3** Convertidores tensión - corriente
- **Tema 9.4** Receptores de lazo de corriente
- **Tema 9.5** Convertidores RMS - DC

Tema 10: Conversión de datos
- **Tema 10.1** Introducción
- **Tema 10.2** Procesamiento digital
- **Tema 10.3** Conversión analógica - digital y digital - analógica: generalidades
- **Tema 10.4** Conversión digital - analógica
- **Tema 10.5** Conversión analógica - digital
- **Tema 10.6** Configuraciones típicas de un sistema de adquisición de datos
- **Tema 10.7** Ejemplo de tarjeta de adquisición de datos (PCL - 818H)

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El temario se completa con la realización de cuatro prácticas de laboratorio basadas en simulación con PsPice:

Práctica 1: Comportamiento de algunos sensores resistivos.

Práctica 2: El puente de Wheatstone.

Práctica 3: El tansformador diferencial de variación lineal.

Práctica 4: Pseuedopuentes de alterna y detección de envolvente.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB02 CB03 CB04 CB05 CEE05 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	1.2	30	S	N	Se alternarán explicaciones teóricas con la resolución de ejercicios y casos con el fin de aclarar los conceptos teóricos.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	CB02 CB03 CB04 CB05 CEE05 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.6	15	S	N	Prácticas de laboratorio
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB02 CB03 CB04 CB05 CEE05 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.4	10	S	N	El profesor, con la colaboración de los alumnos, resolverá en clase ejercicios, problemas y casos que con anterioridad han sido propuestos a los alumnos y estos han resuelto y entregado al profesor.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB02 CB03 CB04 CB05 CEE05 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	0.2	5	S	N	Durante el curso, los alumnos realizarán dos pruebas de progreso. Si la asignatura no queda superada con estas pruebas será necesario la realización de una prueba final.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB02 CB03 CB04 CB05 CEE05 CEE07 CG03 CG04 CG06 CT01 CT02 CT03	3.6	90	S	N	Durante esta actividad, el alumno contará en todo momento con la posibilidad de pedir ayuda al profesor en la modalidad de tutorías.
		Total:	**6**	**150**			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			**Horas totales de trabajo presencial: 60**				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			**Horas totales de trabajo autónomo: 90**				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	70.00%	80.00%	Se realizarán dos exámenes parciales repartidos en el cuatrimestre y se promediarán las calificaciones obtenidas. La nota media deberá ser mayor o igual que 5.0. En la evaluación no continua, el peso de la resolución de problemas o casos queda incluido en la prueba escrita en la que se debe alcanzar al menos un 5.0.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	20.00%	Las prácticas de laboratorio se evaluarán valorando la asistencia con aprovechamiento y las hojas de respuestas (a las cuestiones planteadas en los guiones de las prácticas) que los alumnos deben entregar al profesor. Los alumnos que no hagan las prácticas o que no alcancen la calificación de aprobado (5.0), deberán someterse a un examen de prácticas. Los alumnos que tengan superadas las prácticas de años anteriores no están obligados a repetirlas. Se les considerará la nota que obtuvieron en su memento.
Resolución de problemas o casos	10.00%	0.00%	Durante el curso se plantearan ejercicios y problemas o casos que los alumnos deben solucionar y entregar por escrito al profesor. No se establece una calificación mínima necesaria en este apartado.
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

* *En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).*

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Los alumnos que no aprueben la asignatura por medio de las pruebas planificadas a lo largo del curso, se podrán examinar en la convocatoria ordinaria de la parte teórica de la asignatura con un peso en la nota del 80% (nota mínima 5.0). El 20% restante se obtiene de las prácticas de laboratorio realizadas durante el curso o en su defecto del examen de prácticas (nota mínima 5.0).

En el caso de que la media ponderada sea mayor o igual que 5.0 y no se haya alcanzado el mínimo exigido en alguna de las partes, la calificación numérica del suspenso será 4.5.

Evaluación no continua:

Los alumnos que no hayan seguido la evaluación continua, se podrán examinar en la convocatoria ordinaria de la parte teórica de la asignatura con un peso en la nota del 80% (nota mínima 5.0). El 20% restante se obtiene de las prácticas de laboratorio realizadas durante el curso o en su defecto del examen de prácticas (nota mínima 5.0).

En el caso de que la media ponderada sea mayor o igual que 5.0 y no se haya alcanzado el mínimo exigido en alguna de las partes, la calificación numérica del suspenso será 4.5.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:
Los alumnos que no aprueben la asignatura por medio de las pruebas planificadas a lo largo del curso y hayan suspendido o no se hayan presentado en la convocatoria ordinaria, se podrán examinar en la convocatoria extraordinaria de la parte teórica de la asignatura con un peso en la nota del 80% (nota mínima 5.0), el 20% restante se obtiene de las prácticas de laboratorio realizadas durante el curso o en su defecto del examen de prácticas (nota mínima 5.0).
En el caso de que la media ponderada sea mayor o igual que 5.0 y no se haya alcanzado el mínimo exigido en alguna de las partes, la calificación numérica del suspenso será 4.5.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:
Las mismas que para la convocatoria extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90

Comentarios generales sobre la planificación: La primera prueba de progreso se realizará aproximadamente en la mitad del cuatrimestre y la segunda en la última clase.

Tema 1 (de 10): Introducción a los sistemas de medida

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semana 1

Tema 2 (de 10): Sensores resistivos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: semanas 1 y 2

Tema 3 (de 10): Circuitos de acondicionamiento para sensores resistivos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semana 3

Tema 4 (de 10): Sensores de reactancia variable y electromagnéticos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semana 4

Tema 5 (de 10): Circuitos de acondicionamiento para sensores de reactancia variable

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semana 5

Tema 6 (de 10): Sensores generadores

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semanas 6 y 7

Tema 7 (de 10): Circuitos de acondicionamiento para sensores generadores

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semanas 8 y 9

Tema 8 (de 10): Otros sensores

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semanas 10 y 11

Tema 9 (de 10): Circuitos integrados frecuentemente utilizados en instrumentación

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1

Periodo temporal: Semanas 12 y 13

Tema 10 (de 10): Conversión de datos

Actividades formativas	Horas

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Periodo temporal: Semanas 14 y 15	

Actividad global

Actividades formativas	**Suma horas**
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Pallás Areny, Ramón	Adquisición y distribución de señales	Marcombo Boixareu		84-267-0918-4	2005	
Pallás Areny, Ramón	Sensores y acondicionadores de señal	Marcombo Boixareu		84-267-1344-0	2003	
Pérez García, M. A. y otros	Instrumentación electrónica	Thomson		84-9732-166-9	2006	