



## 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA Y TRANSDUCTORES	<b>Código:</b> 310910
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 4.5
<b>Grado:</b> 2349 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN	<b>Curso académico:</b> 2020-21
<b>Centro:</b> 308 - ESCUELA POLITÉCNICA DE CUENCA	<b>Grupo(s):</b> 30
<b>Curso:</b> 1	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>RAUL ALCARAZ MARTINEZ</b> - Grupo(s): 30				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
E. Politécnica Cuenca (0.03)	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926054053	raul.alcaraz@uclm.es	Las tutorías se publicarán en el tablón de anuncios al comienzo del semestre.
Profesor: <b>CESAR SANCHEZ MELENDEZ</b> - Grupo(s): 30				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
0.05	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926053743	cesar.sanchez@uclm.es	Las tutorías se publicarán en el tablón de anuncios al comienzo del semestre.

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general. No obstante, se recomienda tener conocimientos básicos de teoría y análisis de componentes y circuitos electrónicos, así como de sistemas de instrumentación y uso de sensores.

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

La instrumentación electrónica de medida y control está presente en los ámbitos más diversos de nuestro mundo. Este área de estudio es cada vez más importante en los laboratorios de investigación, la industria, los hospitales, el sector del automóvil, el IOT y los UVAs entre otros. Un profesional que conozca las bases en las que se fundamentan los sensores integrados y los esquemas de acondicionamiento puede extraer gran cantidad de información de cada sensor, combinar la que proporcionan diferentes sensores y desarrollar aplicaciones mucho más ambiciosas o novedosas para los que inicialmente fueron creados. Esta asignatura proporciona los conocimientos necesarios para comprender la tecnología, el funcionamiento y el acondicionamiento de los sistemas electrónicos de medida y control con énfasis en los sistemas integrados, así como las competencias necesarias para el desarrollo de diferentes tipos de sistemas y aplicaciones.

Debido a lo anterior, se puede decir que esta materia tiene relación con la mayoría de asignaturas de la titulación, pues los sistemas electrónicos de medida, son una base importante para el desarrollo de las diferentes áreas de trabajo en ingeniería de telecomunicación.

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

## Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E14	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
E15	Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.
G01	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
G04	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.
G07	Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
G08	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
G11	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
G12	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
G14	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
G15	Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

## Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

### Descripción

Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.

Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

Aplicación de técnicas avanzadas del diseño analógico orientado al desarrollo de bloques de instrumentación. ?

Análisis y síntesis de documentación técnica.

Conocimiento de los fundamentos, características y aplicaciones de sensores y actuadores en instrumentación electrónica avanzada.

Conocimiento y respeto de la ética y deontología profesional.

Desarrollo de sistemas de instrumentación virtual: entornos, arquitecturas y estándares asociados.

Determinación de los requisitos de diseño de un circuito partiendo de las especificaciones a nivel de sistema.

Diseño de circuitos analógicos aplicando técnicas de bajo ruido y de precisión. ?

Diseño y desarrollo de sistemas de instrumentación electrónica avanzada.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Diseño y desarrollo de sistemas de instrumentación electrónica

**Tema 1.1** Medidas, metrología y patrones

**Tema 1.2** Calibración, trazabilidad, acreditación y homologación

**Tema 1.3** Arquitectura y tecnologías

**Tema 1.4** Diseño analógico orientado al desarrollo de bloques de instrumentación

**Tema 1.5** Técnicas de reducción de ruido e interferencias

**Tema 1.6** Sistemas de adquisición en tiempo real

**Tema 1.7** Instrumentación inteligente

**Tema 1.8** Software de alto nivel

**Tema 1.9** LAB 1. INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL

### Tema 2: Sensores, transductores y actuadores

**Tema 2.1** Caracterización y clasificación

**Tema 2.2** Diseño de sistemas avanzados de acondicionamiento para sensores

**Tema 2.3** Microsensores, microactuadores. Sensores inteligentes

**Tema 2.4** LAB 2. ACONDICIONAMIENTO DE SENSORES

### Tema 3: Protocolos e interfaces de comunicación

**Tema 3.1** Sistemas compactos y distribuidos

**Tema 3.2** Buses de instrumentación y campo

**Tema 3.3** LAB 3. PROTOCOLOS E INTERFACES DE COMUNICACIÓN

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

## 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	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G12 G14	0.51	12.75	N	-	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14	0.15	3.75	N	-	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.54	13.5	N	-	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.9	22.5	N	-	Realización de memorias de prácticas y trabajos dirigidos
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]		E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.06	1.5	S	S	Presentación de prácticas y trabajos
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Aprendizaje internacional colaborativo en línea (COL)	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.03	0.75	N	-	
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.06	1.5	S	S	Pruebas escritas y/o resolución de problemas o casos
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]		E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	2.25	56.25	N	-	
<b>Total:</b>			<b>4.5</b>	<b>112.5</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.35</b>					<b>Horas totales de trabajo presencial: 33.75</b>		
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.15</b>					<b>Horas totales de trabajo autónomo: 78.75</b>		

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	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba	40.00%	40.00%	Pruebas escritas y/o resolución de problemas o casos
Realización de prácticas en laboratorio	60.00%	60.00%	Presentación de prácticas de laboratorio, casos prácticos, trabajos o proyectos.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* 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:

Para superar la asignatura, los estudiantes tendrán que satisfacer las siguientes tres condiciones:

- Se tendrán que entregar y defender oralmente todas las prácticas de laboratorio planteadas. En ninguna se requerirá nota mínima, pero el promedio de todas ellas tendrá que superar una nota de 4 puntos (sobre 10).
- En las pruebas escritas de teoría se requerirá una puntuación superior a 4 puntos (sobre 10).
- La nota promedio final de la asignatura tendrá que ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

##### Evaluación no continua:

El estudiante que de forma justificada no pueda asistir a las actividades formativas regularmente deberá comunicarlo al profesor de la asignatura al inicio del semestre para poder realizar las mismas en un horario y fecha de entrega acordado con el profesor. Para superar la asignatura, los estudiantes tendrán que satisfacer las siguientes tres condiciones:

- Se tendrán que entregar y defender oralmente todas las prácticas de laboratorio planteadas. En ninguna se requerirá nota mínima, pero el promedio de todas ellas tendrá que superar una nota de 4 puntos (sobre 10).
- En las pruebas escritas de teoría se requerirá una puntuación superior a 4 puntos (sobre 10).
- La nota promedio final de la asignatura tendrá que ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10).

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

La recuperación de las actividades de evaluación atenderá a los siguientes criterios:

- Se realizará una única prueba escrita de teoría en la fecha fijada por la subdirección de estudios. Esta prueba tendrá un peso del 40% en la nota final.
- Se permitirá entregar y defender oralmente cualquier práctica de las planteadas para su reevaluación. La nota promedio de todas las prácticas supondrá el 60% de la nota final.
- Para superar la asignatura se deberán cumplir los mismos tres requisitos que en la convocatoria ordinaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Si el estudiante tiene superadas las prácticas en el curso inmediatamente anterior, solo tendrá que realizar la prueba de teoría. En caso contrario, el estudiante tendrá que realizar dos pruebas, una de teoría y otra de laboratorio, en la fecha fijada por la subdirección de estudios. En ambos casos, la teoría tendrá un peso del 40% y el laboratorio del 60%. Para superar cada parte se requerirá al menos una puntuación de 4 (sobre 10), necesiéndose una nota final superior a 5 (sobre 10) para aprobar.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	22.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][ ]	1.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Aprendizaje internacional colaborativo en línea (COIL)]	.75
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	56.25
<b>Tema 1 (de 3): Diseño y desarrollo de sistemas de instrumentación electrónica</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5.75
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.25
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
<b>Tema 2 (de 3): Sensores, transductores y actuadores</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4
<b>Tema 3 (de 3): Protocolos e interfaces de comunicación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	3.5
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	22.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][ ]	1.5
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	12.75
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	13.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Aprendizaje internacional colaborativo en línea (COIL)]	0.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	56.25
<b>Total horas: 112.5</b>	

**10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS**

<b>Autor/es</b>	<b>Título/Enlace Web</b>	<b>Editorial</b>	<b>Población</b>	<b>ISBN</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Gerard Meijer	Smart Sensor Systems <a href="http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470866918.html">http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470866918.html</a>	Wiley		978-0-470-86691-7	2015	
National Instruments	National Instruments Instrument Control Fundamentals Series <a href="http://www.ni.com/white-paper/4359/en/">http://www.ni.com/white-paper/4359/en/</a>	National Instruments Technical Notes			2013	FREE resource for instrument control knowledge
Pallás Areny, Ramón	Sensores y acondicionadores de señal	Marcombo Boixareu		84-267-1344-0	2003	
Pérez García, Miguel Ángel (1964-)	Instrumentación electrónica /	Paraninfo,		978-84-283-3702-1	2014	
Pérez García, Miguel Ángel (1964-)	Instrumentación electrónica : 230 problemas resueltos /	Garceta,		978-84-15452-00-3	2012	
Reverter, Ferran	Circuitos de interfaz directa sensor-microcontrolador /	Marcombo,		978-84-267-1502-9	2008	