



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 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> 2021-22
<b>Centro:</b> 308 - ESCUELA POLITÉCNICA 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> campusvirtual.uclm.es	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: RAUL ALCARAZ MARTINEZ - Grupo(s): 30				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
E. Politécnica Cuenca (0.03)	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	969 179 100 ext 4847	raul.alcaraz@uclm.es	El horario de tutorías se publicará en el tablón de anuncios
Profesor: CESAR SANCHEZ MELENDEZ - Grupo(s): 30				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
0.05	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	4802	cesar.sanchez@uclm.es	El horario de tutorías se publicará en el tablón de anuncios

### 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

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.  
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.  
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.

## 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	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	-	Presentación en el aula de los contenidos teóricos utilizando el método de la lección magistral participativa.
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	-	Resolución de ejercicios y problemas en el aula de manera participativa.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.54	13.5	N	-	La asistencia regular al laboratorio en el horario previsto no es obligatoria, pero es muy recomendable. En la medida de lo posible, a los estudiantes que no puedan asistir se les prestará el material necesario para la realización de las prácticas.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.9	22.5	S	S	Los estudiantes deberán entregar un informe técnico por cada una de las prácticas describiendo los circuitos implementados, las medidas realizadas y las conclusiones obtenidas. Cada práctica se podrá recuperar de forma individual en la convocatoria extraordinaria en el horario acordado con el profesor. Si se detecta plagio en cualquiera de los informes entregados, la nota asignada al mismo será de 0 puntos para todos los implicados (tanto los que copian como lo que se dejan copiar), de acuerdo con el artículo 9 del REE.
Presentación de trabajos o temas	Presentación individual de	E14 E15 G01 G04 G07 G08					Los estudiantes tendrán que defender oralmente las prácticas realizadas respondiendo a preguntas y realizando cambios in-situ en el funcionamiento de los circuitos Se

[PRESENCIAL]	trabajos, comentarios e informes	G11 G12 G14 G15	0.06	1.5	S	S	recuperará mediante la realización de nuevas sesiones de defensa en horario y fecha acordado con profesor. El plagio no está permitido según el artículo 9 del RFE.
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.03	0.75	N	-	Tutorías individuales a petición del alumnado.
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	0.06	1.5	S	S	Pruebas individuales escritas y/o resolución de problemas o casos correspondientes a los bloques temáticos de la asignatura. Se evalúa con un examen en convocatoria ordinaria, recuperable en convocatoria extraordinaria con un segundo examen. El plagio no está permitido según el artículo 9 REE.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E14 E15 G01 G04 G07 G08 G11 G12 G14 G15	2.25	56.25	N	-	Estudio personal y autónomo del alumno.
<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. En cada prueba se requiere una nota mínima de 4 puntos (sobre 10) para superar la asignatura.
Realización de prácticas en laboratorio	60.00%	60.00%	La evaluación del laboratorio se realizará a través de los informes técnicos entregados y de la defensa oral de cada práctica. De forma global para todas las prácticas se requerirá una nota mínima de 4 puntos (sobre 10) para superar la asignatura.
<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. 6 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. 13.2) 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. No se requiere nota mínima individual para cada una de ellas, pero el promedio de todas 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:

Los estudiantes que no puedan seguir la asignatura de forma regular se pueden acoger a un sistema de evaluación NO continua, pero deben indicarlo por email al profesor. Además, cualquier estudiante podrá cambiarse a la modalidad de evaluación NO continua siempre que no haya participado durante el periodo de impartición de clases en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura. Si un estudiante ha alcanzado ese 50% de actividades evaluables o si, en cualquier caso, el periodo de clases hubiera finalizado, se considerará en evaluación continua sin posibilidad de cambiar de modalidad de evaluación. En cualquier caso, aquellas actividades entregadas durante el curso, solo se evaluarán una vez, independientemente de que el estudiante decida cambiar a evaluación NO continua en cualquier momento del curso.

Las condiciones para superar la asignatura son las mismas que en el caso anterior, es decir:

- Se tendrán que entregar y defender oralmente todas las prácticas de laboratorio planteadas. No se requiere nota mínima individual para cada una de ellas, pero el promedio de todas 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:

En esta convocatoria se podrá recuperar el 100% del total de la evaluación mediante dos actividades:

- 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. Para superar la asignatura será necesaria una nota mínima de 4 puntos (sobre 10).
- 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. La nota mínima requerida para superar la asignatura será de 4 puntos (sobre 10).

La nota final que se requiere para superar finalmente la asignatura es de 5 puntos (sobre 10). Si en esta convocatoria no se supera la asignatura, la parte aprobada (teoría o laboratorio) se mantendrá únicamente durante el curso siguiente, salvo que el estudiante decida voluntariamente volver a evaluarse de las actividades correspondientes.

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

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

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

No asignables a temas	
<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][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes]	1.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.75
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	56.25
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> El temario se impartirá de forma secuencial y su impartición se irá adaptando al avance de la asignatura. La planificación de la misma, así como las fechas de entrega de cada una de las actividades de evaluación, se publicarán en Campus Virtual al principio del semestre.	
<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][Presentación individual de trabajos, comentarios e informes]	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][Combinación de métodos]	0.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	56.25
<b>Total horas: 112.5</b>	

**10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS**

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
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	