

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Sistemas Electrónicos y de Instrumentación Industrial	Código: 335661203
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial- Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial- Plan de Estudios: 2017 (Publicado en 2017-07-31)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Industrial- Área/s de conocimiento: Tecnología Electrónica- Curso: 1- Carácter: Obligatoria- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 4,5- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MIGUEL DELGADO HERNANDEZ
- Grupo: GT, PA, GE (PE101, PE102)
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: JOSE MIGUEL- Apellido: DELGADO HERNANDEZ- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Tecnología Electrónica

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jdelper@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	16:30	18:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048
Todo el cuatrimestre		Viernes	15:30	17:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:30	17:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048
Todo el cuatrimestre		Viernes	17:00	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	048

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnologías Industriales: Maquinaria e instrumentación industrial**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Tecnologías industriales

- TI2** - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- TI3** - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- TI7** - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- TI8** - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Generales

- CG5** - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG6** - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

Básicas

- CB6** - 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.
- CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: José Miguel Delgado Hernández
- Temas:

1. Introducción a la instrumentación.
2. Amplificación.
3. Filtros activos.
4. Sensores resistivos. Aplicaciones y acondicionamiento.
5. Sensores de reactancia variable y sensores generadores. Aplicaciones y acondicionamiento.
6. Conversión analógica/digital y digital/analógico.
7. Transmisión de señal. Buses de comunicaciones industriales.
8. Interferencias y ruido externo
9. Proyectos de instrumentación.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

1. Filtros pasivos. Sensor resistivo, amplificador diferencial y de instrumentación.

2. Conversor tensión-frecuencia. Conversor analógico-digital.
3. LABVIEW: Aplicación para monitorización de datos y protocolo de comunicaciones.
4. Proyecto de instrumentación.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En virtud de lo dispuesto en la normativa autonómica (Decreto 168/2008, de 22 de julio) un 5% del contenido será impartido en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

En general, la docencia corresponderá a un modelo de presencialidad adaptada a especiales condiciones sanitarias que imponen el distanciamiento físico establecidas por el Ministerio de Sanidad. En este sentido, la impartición de las clases teóricas y prácticas en el aula, además de impartirse de manera presencial a los distintos grupos para que de manera coordinada puedan asistir a dichas actividades presenciales, también se impartirán de manera virtual mediante streaming o clases en línea al resto de estudiantes.

Observaciones: debido a la utilización del modelo de docencia presencial adaptada, en la que se requiere por parte del alumnado el seguimiento de manera virtual o no presencial de parte de la docencia, requiere que dicho alumnado disponga de un ordenador personal o dispositivo similar con acceso a internet, cámara, sonido y micrófono

- Enseñanza expositiva: Clases teóricas donde el profesor expondrá y guiará los contenidos básicos de la asignatura recogidos en el apartado 6. 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 estudiantado. Se complementará con recursos en el aula virtual.
- Resolución de ejercicios y problemas: Esta metodología docente será ejecutada generalmente por el profesor, aunque se plantearán a los/las estudiantes nuevos ejercicios y problemas que deberán resolver fuera del horario de clase de manera individual o grupal (máximo de 4 alumnos). La solución a los ejercicios planteados se podrá resolver en el aula o en tutorías, a fin de evaluar su progreso. Se orientarán las sesiones con problemas reales de instrumentación electrónica.
- Prácticas de laboratorio: Los grupos estarán integrados por dos estudiantes y estarán coordinadas por el profesor. Los/las estudiantes deben preparar concienzudamente las prácticas a realizar de forma autónoma y auto-guiada, 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 se planteará un determinado problema relacionado al que deberán dar solución. Se evaluará la preparación, ejecución, resolución e informe de cada práctica.
- Tutorías: Están orientadas a supervisar el progreso de los/las estudiantes y del grupo al que pertenece. Se realizará con al menos una periodicidad mensual para llevar a cabo dicho seguimiento y poder guiar u orientar su trabajo futuro.
- Trabajos individuales: Se plantearán una serie de actividades (resolución de ejercicios y problemas y realización de trabajos y cuestionarios individuales) que orienten el estudio y el trabajo de la asignatura.
- Proyecto y equipo de proyecto: Se formarán equipos de proyectos con un máximo de 4 estudiantes. El proyecto tendrá la

duración de la asignatura y tendrán que realizar los trabajos de toma de requerimientos, diseño conceptual y diseño final (se valorará la inclusión de prototipos y modelos). Se realizarán dos revisiones de proyecto por parte del resto de grupos.

- **Estudio y trabajo autónomo:** Los/las estudiantes deben 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. 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. Se requiere tener el nivel de conocimiento básico de electrónica que no está contemplado en las horas de dedicación de estas guías.

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	24,00	0,00	24,0	[CB10], [CB6], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	12,00	0,00	12,0	[CB10], [CB9], [CB6], [CG6], [CG5], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]
Realización de trabajos (individual/grupal)	5,00	15,00	20,0	[CB10], [CB9], [TI8], [TI7]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	24,50	24,5	[CB10], [CB6], [TI7]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	18,00	18,0	[CB10], [CB9], [CB6], [TI8], [TI7]
Preparación de exámenes	0,00	10,00	10,0	[CB10], [CB6], [TI8], [TI7]
Realización de exámenes	2,00	0,00	2,0	[CB9], [CB6], [TI7]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CB10], [CB9], [CB6], [TI7]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

- Ramón Pallás Areny (2005) Adquisición y distribución de señales. Barcelona: Marcombo. ISBN:84-267-0918-4

Ramón Pallás Areny (2003). Sensores y acondicionadores de señal Barcelona: Marcombo, D.L. ISBN:84-267-1344-0

Miguel Ángel Pérez García (2014). Instrumentación Electrónica. Ediciones Paraninfo, S.A. ISBN: 978-84-283-3702-1

Bibliografía Complementaria

- Antonio Manuel Lázaro y otros, Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas, Ed. Paraninfo, Madrid, 1994.

- Francisco Rogelio Palomo Pinto Alfredo Pérez Vega-Leal; Eduardo Galván Díez (2006). Problemas resueltos de instrumentación electrónica. Universidad de Sevilla . Secretariado de Publicaciones 2006 ISBN: 978-84-472-1061-9

Otros Recursos

- Web de National Instruments
- Web de Allen Bradley
- Web de Mathworks
- Sección de educación de la página Web del Massachusetts Institute of Technology (MIT): <http://web.mit.edu/education>

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación continua de la asignatura comprenderá la realización de un proyecto, la realización de las prácticas y un examen final. El peso de las actividades evaluativas en la nota final de la asignatura, siempre y cuando la nota del examen supere el 4, sería el siguiente:

- Prácticas y proyecto de instrumentación electrónica: 40%
- Examen final: 60%

Si en el examen final no se supera la calificación de 4, la nota final de la asignatura será la obtenida en dicho examen. Este examen final consistirá en una prueba de desarrollo de conceptos teóricos y resolución de problemas. Mientras, la evaluación del proyecto de instrumentación y las prácticas atenderá a diferentes procedimientos realizados a lo largo del curso tales como la presentación de informes, pruebas de respuesta corta relacionadas con las clases prácticas, junto con la valoración de las competencias actitudinales de los/las estudiantes. Los pesos de las distintas estrategias de evaluación aplicadas, indicando las competencias evaluadas en cada caso, se muestran en la siguiente tabla.

Preparación e informes de prácticas	(50 %)
Proyecto de instrumentación	(50 %)

- Proyecto de instrumentación: Se configurarán grupos de trabajo de cuatro a seis integrantes, que deberán llevar a cabo diferentes actividades a lo largo del curso (requerimientos, diseño conceptual, diseño final, revisiones, informes y presentaciones en clase). Los trabajos de grupo estarán orientados al diseño de sistemas electrónicos y a su desarrollo,

solventando los problemas prácticos que puedan surgir. Los equipos de proyecto deberán realizar durante el curso un proyecto de instrumentación electrónica: Definición, diseño, prototipos y pruebas y documento final de diseño. Se realizarán revisiones de diseño al resto de grupos, presentaciones orales y escritas del proyecto. La realización del proyecto es obligatorio para optar a la evaluación continua.

• Prácticas: Los grupos de prácticas estarán integrados por 2 estudiantes a ser posible combinando la procedencia de estudios y manteniendo los grupos de proyectos. La asistencia y correcta ejecución de las mismas es obligatoria para optar a la evaluación continua.

La nota obtenida en la evaluación continua a lo largo del curso sólo será efectiva en el curso académico correspondiente. En el caso de no superar el proceso de evaluación continua, los alumnos podrán optar a la realización de un examen por escrito que aglutine todos los aspectos relativos a la misma, de manera paralela a los exámenes de las convocatorias de junio, julio y septiembre, manteniendo éste igualmente un peso del 40% sobre el total de la nota de la asignatura. Sin menoscabo de lo anterior, el examen final (60% de la nota de la asignatura) y sus condiciones se aplican en los mismos términos de este supuesto.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de respuesta corta	[CB10], [CB9], [CB6], [T17]	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los aspectos prácticos básicos para el trabajo con componentes e instrumentos electrónicos • Ser capaz de interpretar resultados y realizar mediciones con instrumentos electrónicos • Poseer un vocabulario técnico adecuado 	10,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB10], [CB9], [CB6], [T18], [T17], [T13], [T12]	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los aspectos teóricos y prácticos básicos de la asignatura • Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito • Saber resolver problemas relacionados con la instrumentación electrónica 	40,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB9], [CB6], [CG6], [CG5], [T18], [T17]	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar sus conocimientos al desarrollo de nuevas aplicaciones • Saber manejar documentación técnica en inglés • Cooperar con otros alumnos para dar solución a un problema complejo • Saber comunicar sus ideas por escrito y oralmente 	20,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB9], [CB6], [T18], [T17]	<ul style="list-style-type: none"> • Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar sus ideas por escrito • Saber realizar cálculos y analizar críticamente resultados 	10,00 %

Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB10], [CB9], [CB6], [CG6], [CG5], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar habilidades prácticas para resolver y ejecutar tareas • Saber analizar e interpretar la información suministrada por los instrumentos electrónicos para dar solución a un problema de tipo práctico 	10,00 %
Técnicas de observación	[CB9], [TI8], [TI7], [TI3], [TI2]	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar iniciativa • Cooperar con otros alumnos para ejecutar tareas o resolver problemas • Saber comunicar sus ideas oralmente o por escrito • Demostrar razonamiento crítico • Saber escuchar a sus compañeros y colaborar con ellos 	5,00 %
Pruebas de desarrollo (evaluación prácticas)	[CB10], [CB9], [CB6], [TI8], [TI7]	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar sus conocimientos a la resolución de tareas de tipo práctico trabajando en grupo • Saber resolver problemas básicos relacionados con la instrumentación electrónica 	5,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

1. Comprender el funcionamiento y las características de una amplia variedad de sensores que se usan con frecuencia en las instalaciones industriales, el acondicionamiento de señal para ellos y la digitalización de las señales analógicas obtenidas, así como su incorporación a sistemas procesadores y de almacenamiento.
2. Entender las distintas formas de señales de entrada y salida asociadas con los diversos transductores, así como valorar la necesidad de un procesamiento electrónico de la señal que permita su interconexión con los equipos de medida.
3. Conocer los diferentes buses de comunicación usados en instrumentación industrial y sus características.
4. Conocer distintos sistemas de instrumentación programable y virtual y realizar el diseño y desarrollo de pequeñas aplicaciones para el tratamiento y comunicación de señales medidas de baja frecuencia.
5. Ser capaces de diseñar y verificar circuitos electrónicos básicos para la adquisición de señales, filtrado y digitalización.
6. Ser capaces de planificar un proyecto de adquisición de señales, realizar su diseño y exponerlo públicamente.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

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).

Las primeras semanas se impartirán clases de teoría con resolución de problemas prácticos. Las prácticas comenzarán dos semanas más tarde y se irán compaginando con trabajos grupales e informes de prácticas.

Las dos últimas semanas estarán destinadas a exposiciones y exámenes teórico - prácticos.

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

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	- Clases teóricas - Proyecto introducción	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	- Clases teóricas - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica 0	3.00	5.00	8.00
Semana 3:	Tema 2	- Clases teóricas - Práctica 1	3.00	5.00	8.00
Semana 4:	Tema 2	- Clases teóricas - Trabajo individual 1 - Práctica 1	3.00	5.00	8.00
Semana 5:	Tema 3	- Clases teóricas - Revisión Requerimientos Proyecto - Práctica 2	4.00	5.00	9.00
Semana 6:	Tema 4	- Clases teóricas - Práctica 2	3.00	5.00	8.00
Semana 7:	Tema 4	- Clases teóricas - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica 2	4.00	5.00	9.00
Semana 8:	Tema 5	- Clases teóricas - Práctica 3	3.00	5.00	8.00
Semana 9:	Tema 5	- Clases teóricas - Práctica 3	3.00	5.00	8.00
Semana 10:	Tema 6	- Clases teóricas - Presentación y Revisión de diseño conceptual de Proyecto. - Práctica 3	3.00	5.00	8.00
Semana 11:	Tema 7	- Clases teóricas - Resolución de ejercicios y problemas - Práctica 3	3.00	4.00	7.00
Semana 12:	Tema 7	- Clases teóricas	3.00	3.00	6.00

Semana 13:	Tema 8	- Clases teóricas	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Tema 8	- Clases teóricas - Práctica 4	2.00	3.00	5.00
Semana 15 a 17:	Tema 9	- Clases teóricas - Práctica 4 - Examen	3.00	5.50	8.50
Total			45.00	67.50	112.50