



Curso Académico 2025-26

Instrumentación Electrónica

Ficha Docente

ASIGNATURA

Nombre de asignatura: Instrumentación Electrónica (43104213)

Créditos: 6

PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

Plan: Grado en Ingeniería Mecánica (Plan 2010)

Curso: 3

Carácter:

Obligatoria

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte:

Módulo/Materia: 8. Formación Complementaria, 9. Optativas/Instrumentación Electrónica, Instrumentación Electrónica

Plan: Grado en Ingeniería Mecánica (Plan 2010)

Curso: 3

Carácter:

Optativa

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte:

Módulo/Materia: 8. Formación Complementaria, 9. Optativas/Instrumentación Electrónica, Instrumentación Electrónica

Plan: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (Plan 2023)

Curso: 4

Carácter:

Obligatoria

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte:

Módulo/Materia: 4. Electrónica Industrial/Aplicaciones Electrónicas I

Plan: Doble Grado en Ing. Mecánica e Ing. Electrónica Industrial y Automática

Curso: 5

Carácter:

Obligatoria

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte:

Módulo/Materia: Asignaturas título/

Plan: Grado en Ingeniería Eléctrica (Plan 2014)

Curso: 4

Carácter:

Optativa

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte:

Módulo/Materia: 6. Optatividad/Optatividad

PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Fernández Ros, Manuel	Ingeniería	Escuela Superior de Ingeniería	

PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Fernández Ros, Manuel	Ingeniería	Escuela Superior de Ingeniería	

DATOS BÁSICOS

Modalidad

Asignatura presencial

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

La asignatura Instrumentación Electrónica proporciona conceptos fundamentales de su formación técnica como conocimiento sobre los elementos que constituyen un sistema de medida electrónico para el desarrollo en cualquier actividad industrial, así como competencias en el diseño, construcción y utilización de dispositivos y equipos destinados a la obtención de información sobre variables físicas con equipos electrónicos.

La asignatura Instrumentación Electrónica viene precedida de otras asignaturas que le proporcionan los fundamentos básicos, siendo las más directamente relacionadas:

- Electrónica Básica,
- Electrónica Analógica,
- Electrónica Digital,
- Electrónica de Potencia.

Por otra parte, la asignatura Instrumentación Electrónica proporciona contenidos de formación que son útiles en las asignaturas posteriores, como: Diseño de Sistemas Electrónicos y Trabajo Fin de Grado (dependiendo del objeto del trabajo).

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Las competencias genéricas incluidas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Por sus contenidos, de acuerdo con el el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, la materia guarda una estrecha relación con la titulación. A través de la asignatura Instrumentación Electrónica, los alumnos tienen otra toma de contacto con la implementación electrónica en ambiente profesional, por lo tanto esta asignatura desarrolla los conocimientos explicados en la asignatura de Electrónica Básica, Electrónica de Potencia, Electrónica Analógica y Electrónica Digital, estos conocimientos son necesarios para la formación de un Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática para su posterior ejercicio profesional. El estudio de distintos sistemas de medida hace que la asignatura sea un pilar imprescindible para conseguir futuros graduados en una base teórica y práctica completa. Esta asignatura de 4º de Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática está relacionada con Electrónica Básica de 2º, Electrónica Analógica 3º, Electrónica de Potencia 3º y Electrónica Digital 3º.

Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Se recomienda cursar previamente las asignaturas de Electrónica Básica de 2º, Electrónica Analógica 3º, Electrónica de Potencia 3º y Electrónica Digital 3º.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No se requieren

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

Competencias.

El alumno ha de alcanzar las siguientes Competencias Básicas y Generales:

- Comprender y poseer conocimientos.
- Aplicación de conocimientos.
- Capacidad de emitir juicios.

El alumno ha de alcanzar las siguientes Competencias Transversales de la Universidad de Almería:

- Conocimientos básicos de la profesión.
- Capacidad para resolver problemas.
- Trabajo en equipo.

El alumno ha de alcanzar las siguientes Competencias Específicas:

- E-CTEE5 Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.

Conocimientos o contenidos

La asignatura de Instrumentación Electrónica tiene como objetivo dar una ampliación a los conocimientos adquiridos de electrónica, impartidos en las asignaturas de Electrónica de los cursos anteriores a los alumnos de Ingeniería Industrial y conseguir que los estudiantes sean capaces de reconocer, analizar, diseñar, simular, montar y comprobar mediante mediciones directas circuitos electrónico de una complejidad avanzada. Más concretamente, los objetivos son:

- Conocer los Sistemas Electrónicos de Medida empleados en la industria.
- Conocer los métodos muestreo de señales.
- Conocer Conversión A/D y D/A.
- Conocer los sistemas de acondicionadores de señal.
- Conocer nociones de sensores y transductores y sus aplicaciones en la industria.
- Conocer nociones de Sistemas de Transmisión de Datos.
- Conocer Instrumentación Electrónica Distribuida.

Habilidades o destrezas.

De carácter específico:

- Elaborar trabajos, individuales o en grupo.
- Discutir con actitud crítica los resultados y comparar las conclusiones experimentales con los conocimientos teóricos.
- Realizar prácticas de laboratorio supervisadas por el profesor y analizar los datos tomados en la práctica.

De carácter metodológico:

- Comprender y discutir los resultados obtenidos en las clases teóricas, de problemas y en el laboratorio.
- Realizar prácticas y trabajos en grupos pequeños.
- Elaborar informes de prácticas.
- Adquirir experiencia en el trabajo de laboratorio y utilizar equipos de electrónica avanzada.
- Tomar contacto con el método científico.
- Aprender a construir un conjunto de fórmulas de diseño aplicables a un circuito electrónico dado.
- Utilizar las fuentes de información, tanto tradicionales como a través de las nuevas tecnologías.

PLANIFICACIÓN

Temario

Tema 1. Introducción a los Sistemas Electrónicos de Medida

- 1.1. Sistemas de orden 0, 1er orden y 2º orden.
- 1.2. Magnitudes y variables modificadoras.
- 1.3. Sensibilidad y precisión.
- 1.4. Errores y linealidad.

Tema 2. Sensores y transductores

- 2.1. Transductores resistivos.
- 2.2. Sensores activos de temperatura.
- 2.3. Conductividad en líquidos
- 2.4. Codificadores de posición.
- 2.5. Transductores de niveles.
- 2.6. Caudalímetros.
- 2.7. Medida de iones y gases.

Tema 3. Acondicionadores de señal

- 3.1. Acondicionadores básicos con A.O.
- 3.2. Amplificador de instrumentación.
- 3.3. Puentes de medida.
- 3.4. Efectos del ruido e interferencias.
- 3.5. Circuitos de aislamiento.
- 3.6. Amplificadores de electrocardiografía.

Tema 4. Muestreo de señales

- 4.1. Teorema del Muestreo
- 4.2. Filtros antialiasing
- 4.3. Muestreo práctico
- 4.4. Muestreo y retención

Tema 5. Conversión A/D y D/A

- 5.1. Convertidor D/A
- 5.2. Convertidores A/D aproximaciones sucesivas
- 5.3. Convertidores Flash
- 5.4. Convertidores de sobremuestreo
- 5.5. Cuantificador no uniforme.
- 5.6. Multiplexado analógico.

Tema 6. Sistemas de Adquisición de Datos

- 6.1 Estructura de un sistema de adquisición de datos.
- 6.2 Sistemas de adquisición microprocesados.
- 6.3 Almacenamiento de datos, Dataloggers.

Tema 7. Instrumentación electrónica distribuida

- 7.1 Sistemas de transmisión de datos.
- 7.2 Estructuras distribuidas de medida.
- 7.3 Protocolos de comunicaciones para medidas distribuidas.
- 7.4 Aplicaciones industriales de las medidas distribuidas.

Practica 1. Desarrollo de un medidor de temperatura con Pt100 u otro de similar complejidad

Práctica 2. Desarrollo de un medidor de conductividad en líquidos, u otro de similar complejidad.

Actividades Formativas y Metodologías Docentes

Teoría: se utilizarán clases magistrales que, en la medida de lo posible, no ocupen más del 50% de la duración de la sesión de clase. El resto de la sesión se dedicará a resolver ejercicios, dudas, etc. Otras sesiones se dedicarán a la resolución de ejercicios por parte de los alumnos dentro del proceso de evaluación: se asignarán ejercicios a grupos de dos alumnos y se fijará un día para que aporten su solución en clase y se evaluará su resultado.

Prácticas: las prácticas tienen como objetivo el diseño y construcción de dos instrumentos de medida. La fase de diseño comprende el planteamiento de una solución, su análisis, elección de los componentes idóneos y simulación con software de simulación de circuitos electrónicos. La fase de construcción comprende la búsqueda de los componentes seleccionados en empresas de distribución de componentes electrónicos, su adquisición, construcción del instrumento, ajuste y verificación de su correcto funcionamiento. En la primera sesión de cada práctica se explica en detalle el procedimiento para conseguir los objetivos y la rúbrica que se utilizará para evaluar su trabajo. El resto de horas asignadas a los grupos de trabajo se dedicarán a resolver las dudas de los alumnos y habrá una sesión final de evaluación. El software utilizado es Multisim® de National Instruments® y Matlab® de Mathworks® y se encuentra instalado en los laboratorios de electrónica. Además, esta planificación se hace considerando que los alumnos disponen de licencias de estudiante que pueden instalar en sus equipos personales y poder finalizar las prácticas en las horas de trabajo autónomo. Las prácticas se realizan en grupos de dos alumnos.

Como apoyo a la docencia se utilizarán las tutorías y se abrirán foros para cada uno de los temas y cada una de las prácticas.

Plan de Contingencia:

Ante niveles de alerta sanitaria elevados, las actividades formativas planificadas en los Grupos Docentes se impartirán mediante videoconferencia. Los Grupos de Trabajo seguirán con la impartición presencial conforme a la planificación establecida.

Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades sanitarias, los Grupos de Trabajo se realizarían también por videoconferencia.

Actividades de Innovación Docente

Diversidad Funcional

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de

oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación:

Pruebas orales/escritas Sí

Pruebas prácticas Sí

Asistencia y participación en clase Sí

Realización de actividades prácticas Sí

Prácticas de laboratorio. Sí

Informes Sí

Observación directa del desempeño Sí

Otros

Criterios:

Criterios

El sistema de evaluación de la asignatura se basará en los siguientes aspectos cuya temporalidad se refleja en el calendario incluido en el aula virtual. La evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades, en las que se consideran todos los aspectos de la labor del alumno:

A. PRACTICAS (4 puntos): se evaluará sobre 10 puntos que se obtendrá como la media de la nota de cada una de las prácticas. La nota individual de cada práctica estará entre 0 y 10. Se entregará una rúbrica de corrección a los alumnos para que tengan conocimiento de cómo se les va a evaluar. Para superar la asignatura es obligatorio obtener la calificación de 5 puntos en todas y cada una de las prácticas. Se evalúan con la entrega de una memoria que incluya todo el material que se pida en el guion de la práctica, el montaje real, la verificación de su correcto funcionamiento, el error cometido en diferentes puntos del rango de medida y la defensa de la solución adoptada. Las prácticas se deben remitir mediante la herramienta Actividades del aula virtual. En la planificación se indican las fechas de entrega de cada una de las prácticas. En el caso de que no se pueda entregar en esta fecha por algún motivo particular o excepcional, se debe poner en contacto con el profesor para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente, aunque se tendrá en cuenta el retraso en la evaluación de la misma (se multiplicará la nota por 0,8 por el retraso y 0,5 puntos por día de retraso hasta 5 puntos en caso de tenerla aprobada).

B. EXAMEN (6 puntos): el examen consistirá en una serie de ejercicios teóricos y/o prácticos evaluados entre 0 y 10 puntos, debiendo obtener cinco puntos para superar la asignatura. En el caso de exámenes tipo test las preguntas contestadas erróneamente puntuarán negativamente, aunque nunca se obtendrá una puntuación total negativa. No se guardan notas parciales aprobadas para la convocatoria extraordinaria, a no ser que la calificación sea mayor de 5 puntos.

C. La evaluación de la asignatura considera también las observaciones del proceso mediante la asistencia de los alumnos a tutorías, participación en foros, y en clases de teoría y prácticas. Este aspecto puede ser decisivo en el caso de una puntuación final crítica de 4,9.

La calificación final será el resultado de la siguiente expresión:

$$\text{Calificación} = 0.4 * \text{Prácticas (A)} + 0.6 * \text{Examen (B)}$$

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que para aprobar la asignatura se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada actividad (prácticas y examen).

El aprobado en prácticas se prorrogará únicamente hasta la convocatoria extraordinaria de noviembre, si se hiciera uso de la misma. Los alumnos repetidores deberán cursar nuevamente las prácticas.

En el caso de que un alumno no se presente al examen (B), o no entregue las prácticas (A), su calificación será de "no presentado".

Aquellos alumnos con un porcentaje de faltas superior al 30% de horas a las clases de prácticas se les considera "no asistentes" y no serán recuperables:

1. La asistencia.
2. La realización de las prácticas en el laboratorio.

Las competencias genéricas UAL1 y UAL3 y las competencias específicas 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" y E-CTEE5 "Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica" se evalúan a través de los exámenes teórico-prácticos que se van realizando a lo largo del todo el curso, donde los alumnos pueden

demonstrar los conocimientos adquiridos. Estas competencias se evalúan con Excelente, Apto o No Apto, siendo necesario alcanzar la calificación de Apto para aprobar la asignatura.

La competencia genérica UAL6 y las específicas 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" y 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" se evalúan en el desarrollo de las tareas de Laboratorio donde los alumnos deben desarrollar las competencias

profesionales propias de un Ingeniero Electrónico, tales como diseño, compra de material, montaje y evaluación del comportamiento del sistema y tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios. Estas competencias se evalúan con Excelente, Apto o No Apto, siendo necesario una calificación de Apto o Excelente para aprobar la asignatura.

Convocatorias extraordinarias: para aprobar la asignatura en una convocatoria extraordinaria es necesario tener aprobadas todas las prácticas. Previamente a la convocatoria del examen los alumnos con prácticas pendientes las entregarán para su evaluación. La calificación de las prácticas en una convocatoria extraordinaria será de apto/no apto. La calificación final será únicamente la del examen (B), calificándose éste hasta 10 puntos.

Evaluación única final: se recomienda a aquellos alumnos que soliciten este tipo de evaluación que, al mismo tiempo, soliciten al profesor las especificaciones de sus trabajos de prácticas. Hay que tener en cuenta que las prácticas de esta asignatura consisten en la fabricación de dos circuitos y que la necesidad de instrumentación de laboratorio es mínima. Se fijará una fecha para la entrega de las prácticas y su evaluación será idéntica a los alumnos con evaluación ordinaria. Una vez superada la evaluación de las prácticas se procederá al examen escrito. El peso de las pruebas prácticas y escritas es el mismo que para el resto de los alumnos. Deben aprobar ambas partes (práctica y escrita) para aprobar la asignatura.

Plan de contingencia:

En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual.

RECURSOS

Bibliografía básica.

- Antonio Creus Solé. Instrumentación Industrial. Marcombo. 2005
- Ramón Pallas Areny. Adquisición y Distribución de Señales. Marcombo. 2008
- Ramón Pallas Areny. Sensores y Acondicionadores de Señal. Marcombo. 2003
- Ramón Pallas Areny. Instrumentos Electrónicos Básicos. Marcombo. 2006
- Albert Helfrick. Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición. Prentice Hall. 1991

Bibliografía complementaria.

- J. Proakis y D. Manolakis. Tratamiento Digital de Señales. Prentice Hall. 2000
- Antonio Pertence. Amplificadores Operacionales y Filtros Activos. Mc Graw-Hill. 1998
- Manuel Fernández Ros, Manuel José Soler Ortiz y otros. Manual de diseño de circuitos impresos con Circuit Design Suite v09 de National Instruments. EDUAL. 2020

Otros recursos.

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:
https://www.ual.es/bibliografia_recomendada43104213