



Grado en Ingeniería Electrónica y Automática 29826 - Instrumentación electrónica

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 3, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Antonio Bono Nuez** antoniob@unizar.es
- **Carlos Tomás Medrano Sánchez** ctmedra@unizar.es
- **María Pilar Molina Gaudó** pimolina@unizar.es
- **Bonifacio Martín Del Brío** bmb@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar esta asignatura, el estudiante debe tener conocimientos suficientes de **Fundamentos de Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica Digital y Señales y Sistemas**, asignaturas de 2º curso. Se recomienda cursar a la vez **Sistemas Electrónicos Programables**, de 3er curso.

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello. Pueden realizarse consultas puntuales a través de correo electrónico.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en <http://moodle.unizar.es/> (**Nota**. Para acceder a esta web el estudiante debe estar matriculado).

A título orientativo:

- Cada semana hay programadas 3h de clases en aula.
- Aproximadamente cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio.
- Las actividades adicionales que se programen (trabajos y otros) se anunciarán con suficiente antelación, tanto en clase como en <http://moodle.unizar.es/>.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Reconoce los sensores típicos de electrónica industrial y construye circuitos de acondicionamiento.
- 2:** Comprende las características reales de los amplificadores y diseña amplificadores para aplicaciones de Instrumentación.
- 3:** Entiende la problemática asociada al ruido electromagnético y sabe cómo abordarlo.
- 4:** Diseña filtros pasivos y activos.
- 5:** Conoce la realización electrónica de los circuitos conversores A/D y D/A y sabe elegir el más adecuado en cada aplicación.
- 6:** Conoce los bloques y circuitos de las tarjetas de adquisición de datos, sabe elegir la tarjeta adecuada en cada aplicación y construye sistemas de adquisición de datos completos.
- 7:** Entiende el funcionamiento de los instrumentos de medida más típicos en electrónica industrial.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Instrumentación Electrónica es una asignatura obligatoria de Tecnología Específica. Cuenta con 6 créditos ECTS, que equivalen a **150h totales de trabajo**, de las cuales 60 son horas presenciales (clases de teoría, problemas, laboratorio...) y 90 no presenciales (resolución de ejercicios, estudio...).

Esta asignatura trata sobre el diseño de sistemas de instrumentación y medida, que se utilizan para medir, monitorizar y registrar variables físicas de interés en aplicaciones industriales (temperatura, presión, humedad, desplazamientos, etc.).

La parte frontal de estos sistemas está constituida por dispositivos y circuitos analógicos, como sensores y amplificadores; las señales analógicas son posteriormente convertidas a digital para su posterior visualización, almacenamiento y procesamiento, por lo que es una asignatura en la que se deben manejar con soltura conceptos y circuitos analógicos y digitales. Para ello se requieren amplios conocimientos de Fundamentos de Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica Digital y Señales y Sistemas, todas ellas asignaturas de 2º curso.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al estudiante en el diseño de sistemas electrónicos que miden, registran, almacena magnitudes físicas de interés en electrónica industrial. No solo se estudiarán los fundamentos, sino que se pretende conseguir capacidad de análisis, de diseño y de mantenimiento de este tipo de sistemas. El estudiante deberá ser capaz de construir en el laboratorio y poner en marcha circuitos electrónicos con sensores y circuitos analógicos de acondicionamiento.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se trata de una asignatura de Tecnología Específica que se apoya claramente en diversas asignaturas de 2º curso, Fundamentos de Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica Digital y Señales y Sistemas. Dada la importancia de la medida de magnitudes físicas en los equipos industriales, se trata de una asignatura muy importante en la formación de un especialista en electrónica industrial y automatización.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica
- 2:** Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia
- 3:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
- 4:** Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano
- 5:** Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma
- 6:** Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería
- 7:** Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La medida de magnitudes como temperatura, presión, humedad, desplazamientos, tensiones, corrientes, etc. en un entorno industrial es fundamental para el desarrollo de los sistemas de medida y control automatizados. En esta asignatura se van a estudiar los sensores y circuitos analógicos más usuales, los principios de los convertidores analógico a digital y los sistemas de instrumentación inteligente, también denominados sistemas de adquisición de datos basados en computador.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** **ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA:**
DURANTE EL PERÍODO DOCENTE

1) Prácticas de Laboratorio y Actividades Evaluables (40%)

Las **prácticas** se calificarán en la propia sesión de laboratorio. Se valorará la preparación previa, el desarrollo de la sesión de laboratorio y la capacidad de montaje y puesta en marcha de los circuitos y programas.

Cada práctica se valorará de 0 a 10 (el estudiante que no asista a una sesión en el horario programado tendrá una calificación de 0 en dicha sesión). Asimismo, el estudiante que no supere las prácticas en el período docente, deberá realizar un examen de prácticas en el marco de las Pruebas Globales correspondientes a las Convocatorias Oficiales.

Por otro lado, con el fin de incentivar el trabajo continuado, se podrán realizar **actividades evaluables** distribuidas a lo largo del período docente. Dichas actividades se irán programando cada curso, consistiendo en trabajos en grupo, ejercicios individuales entregables, etc. Las actividades concretas a realizar se comunicarán en clase y en <http://moodle.unizar.es/>

El estudiante que no presente los entregables en las fechas que se establezcan durante el período docente, deberá superar la materia correspondiente en el marco de las Pruebas Globales a realizar en las Convocatorias Oficiales.

Las Prácticas y Actividades Evaluables supondrán en total el 40% de la nota global de la asignatura. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10.

PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES; 100%)

En las convocatorias oficiales se llevará a cabo la evaluación global del estudiante. Quien haya superado las Prácticas de Laboratorio y Actividades Evaluables en el período docente, tan solo está obligado a realizar el Examen Final.

1) Examen Final (60%). Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas. Calificación de 0 a 10 puntos; supondrá el 60% de la calificación global del estudiante. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos. Se valorará la corrección de las respuestas, desarrollos, diseños y resultados.

2) Prueba sobre Prácticas y Actividades Evaluables (40%), destinado a los estudiantes que no han superado estas partes en el período docente y que hayan obtenido más de 4 puntos en el Examen Final). La configuración de esta prueba se indicará oportunamente, pudiendo consistir en realizar una práctica o trabajo **individual** en el laboratorio con presentación oral, un examen escrito o cualquier otro formato que se indique. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4.

2:

ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE TERUEL:

DURANTE EL PERÍODO DOCENTE

1) Prácticas de Laboratorio (20%)

Se calificarán en la propia sesión de laboratorio. Se valorará la preparación previa, el desarrollo de la sesión de laboratorio y la capacidad de montaje y puesta en marcha de los circuitos.

Calificación de 0 a 10 puntos. Supondrá el 20% de la nota global del estudiante (el estudiante que no asista a una sesión tendrá una calificación de 0 en dicha sesión). Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10.

El estudiante que no supere las prácticas en el período docente, deberá realizar un examen de prácticas en el marco de las Convocatorias Oficiales.

2) Actividades Evaluables (80%)

Se realizarán actividades evaluables de diversos tipos distribuidas a lo largo del semestre. Dichas actividades se irán programando cada curso, pudiendo consistir en la realización en clase de pruebas, trabajos en grupo, ejercicios individuales entregables, etc. Las actividades concretas a realizar y fechas de entrega se comunicarán en clase y en <http://moodle.unizar.es/>

Calificación global de 0 a 10 puntos, suponiendo un 80% de la calificación global. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10.

El estudiante que no supere la calificación mínima de estas actividades en el período docente, deberá realizar un examen final en el marco de las Convocatorias Oficiales.

PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES: 100%)

En las convocatorias oficiales se llevará a cabo la evaluación global del estudiante. Quien haya superado las Prácticas y las Actividades Evaluables en el período docente no está obligado a realizar ningún examen en las convocatorias oficiales.

1) Examen Final (80%). Calificación de 0 a 10 puntos; supondrá el 80% de la calificación global del estudiante. Destinado a aquellos estudiantes que no hayan superado las Actividades Evaluables en el período docente. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos. Se valorará la corrección de las respuestas, desarrollos, diseños y resultados.

2) Examen de Laboratorio (20%). Calificación de 0 a 10 puntos; supondrá el 20% de la calificación global del estudiante. Destinado a aquellos estudiantes que no hayan superado las prácticas en el período docente, se desarrollará en el laboratorio de prácticas. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos.

CALIFICACIÓN FINAL. Se obtiene a partir de las dos calificaciones (evaluadas de 0 a 10) con la ponderación indicada. En caso de que el estudiante no haya alcanzado 4 puntos en alguno de los dos conceptos tendrá Suspense, con el valor numérico resultado de dicha ponderación saturado a 4 puntos.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de enseñanza se desarrollará en los siguientes niveles: clases de teoría, problemas, trabajos y laboratorio, con creciente nivel de participación del estudiante.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas, ilustrándose con ejemplos.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante montará y comprobará el funcionamiento de los circuitos y sistemas.
- Asimismo, para incentivar el trabajo continuo y autónomo del estudiante, se llevarán a cabo actividades de aprendizaje adicionales a realizar a lo largo del semestre.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: TRABAJO PRESENCIAL: 2,4 ECTS (60 horas)

1) Clase presencial (tipo T1) (30 horas).

Sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de los sistemas electrónicos de instrumentación, ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación

del estudiante.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

1. Sistemas de adquisición de datos e instrumentos de medida.
2. Conversión A/D y D/A.
3. Sensores de aplicación industrial.
4. Circuitos de acondicionamiento y amplificación.
5. Ruido y compatibilidad electromagnética
6. Filtrado.
7. Transmisión de señal y datos.

2) Clases de problemas y resolución de casos (tipo T2) (15 horas).

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas. Parte de estas horas podrán dedicarse a las **actividades de aprendizaje evaluables** que se especifiquen en cada curso.

3) Prácticas de laboratorio (tipo T3) (15 horas).

El estudiante montará y comprobará el funcionamiento de circuitos electrónicos digitales reales en el laboratorio. Dispondrá de un guión de la práctica, que tendrá previamente que preparar. Cada práctica será calificada en el propio laboratorio.

2:

TRABAJO NO PRESENCIAL: 3,6 ECTS (90 horas)

4) Trabajos docentes (tipo T6) (20 horas).

Actividades que el estudiante realizará solo o en grupo y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente. En esta asignatura cada estudiante realizará las actividades y trabajos que se propondrán durante el curso.

5) Estudio (tipo T7) (66 horas).

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del curso de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las **tutorías**, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos.

6) Pruebas de evaluación (tipo T8) (4 horas).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web).

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <http://moodle.unizar.es>

Bibliografía

Bibliografía

1. Transparencias (apuntes) de la asignatura. Disponibles en <http://moodle.unizar.es>.

2. Hojas de problemas y Guiones de prácticas. . Disponibles en <http://moodle.unizar.es>.

3. Textos de consulta:

- Documentación técnica
- Ramón Pallás, Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª edición, editorial Marcombo, 2005.
- MA Pérez García y otros. Instrumentación Electrónica. Editorial Thomson, 2004.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

Escuela Universitaria Politécnica

- Instrumentación electrónica / Miguel A. Pérez García ... [et al.] . - 2ª ed., 4ª reimp. Madrid : International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2008
- Pallás Areny, Ramón. Sensores y acondicionadores de señal / Ramón Pallás Areny ; [coordinador editorial, Carles Parcerisas Civit] . - 4a ed. Barcelona : Marcombo : Boixareu, D.L. 2003

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

- 1. Pallás Areny, Ramón. Sensores y acondicionadores de señal / Ramón Pallás Areny ; [coordinador editorial, Carles Parcerisas Civit] . - 4a ed. Barcelona : Marcombo : Boixareu, D.L. 2003
- 2. Instrumentación electrónica / Miguel A. Pérez García ... [et al.] . - 2ª ed., 3ª reimp. Madrid : International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2006