

Guía docente de la asignatura

Electrónica Analógica (2051132)

Fecha de aprobación: 22/06/2023

Grado	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Tecnología Específica: Electrónica Industrial	Materia	Electrónica Analógica e Instrumentación				
Curso	3º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

• Requisitos previos:

1. Haber cursado el módulo de formación básica.
2. Haber cursado el módulo común a la rama industrial.
3. Haber cursado las materias: Máquinas y mecanismos, Fundamentos de electrónica y Fundamentos de control.

• Recomendaciones:

1. Tener superadas las asignaturas: Componentes Electrónicos, Electrónica Básica, Fundamentos de Control, así como las diferentes asignaturas de Matemáticas del Grado.
2. Comprensión fluida de textos en inglés científico-técnico.
3. Tener soltura en el manejo de instrumentación de laboratorio.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Fundamentos y aplicaciones de la electrónica Analógica.
- Análisis, simulación y diseño de circuitos amplificadores.
- Análisis y diseño de subsistemas analógicos para circuitos integrados. Fundamentos, modelado y aplicaciones del amplificador operacional para procesamiento analógico.
- Circuitos de reloj y temporización.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG00 - Hablar bien en público



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE100 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas
- CE85 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CE86 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CE87 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CE88 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CE89 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- CE90 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CE92 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CE95 - Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica
- CE98 - Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica
- CE99 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional
- CT02 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.
- CT03 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos.
- Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Tema 1. El amplificador diferencial

- Revisión de los conceptos básicos de un amplificador diferencial: Ganancia en modo diferencial, en modo común y relación de rechazo de modo común. El amplificador diferencial MOS con carga resistiva: Análisis y diseño en gran y pequeña señal. El amplificador diferencial con carga activa: Análisis y diseño en pequeña señal. Efectos no ideales en los amplificadores diferenciales. Amplificadores diferenciales multietapa.

Tema 2. Circuitos realimentados

- Revisión de los conceptos básicos de realimentación: Esquema básico de un circuito realimentado, ganancias en bucles abierto y cerrado, realimentación positiva y negativa, estabilidad. Ventajas y pérdidas de los circuitos realimentados. Las cuatro topologías básicas: Amplificadores de tensión, de corriente, de transconductancia y de



transresistencia. Análisis y diseño. El problema de la estabilidad en circuitos realimentados: criterios y métodos para estabilizar circuitos. Implementación práctica: Compensación por efecto Miller y “pole-splitting”.

Tema 3. Etapas de salida y amplificadores de potencia

- Clasificación de las etapas de salida. Clase A, B y AB. Características de transferencia. Eficiencia de conversión de potencia. Distorsión de cruce. Esquemas de polarización de los amplificadores con BJT clase AB. Dispositivos de salida compuestos BJT. Etapas de salida MOS clase AB. Tema 1.

Tema 4. Osciladores sinusoidales

- El oscilador como circuito realimentado. Principios básicos de los osciladores sinusoidales. Criterio de Oscilación. Limitación de la amplitud de la señal de salida: Circuitos limitadores. Osciladores RC con amplificadores operacionales: Rotación de fase, puente de Wien y oscilador por cuadratura. Introducción a los circuitos osciladores sintonizados y de cristal.

PRÁCTICO

- Prácticas de Laboratorio:

1. Par diferencial MOSFET: Polarización.
2. Amplificador multietapa realimentado.
3. Etapas de salida de clase B y clase AB.
4. Circuito oscilador por desplazamiento de fase.

- Talleres:

1. Simulación de circuitos analógicos mediante LTspice.
2. Etapas básicas con amplificador operacional.
3. Realimentación positiva en amplificadores operacionales.
4. Estabilidad en circuitos realimentados.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, “Microelectronic Circuits”, International edition. Sixth Edition, Oxford University Press, USA. ISBN: 978-0-19-973851-9
- Donald A. Neamen, "Análisis y diseño de circuitos electrónicos", Mc.Graw-Hill Inc, 1999.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Paul R. Gray, Paul J. Hurst, Stephen H. Lewis, Robert G. Meyer, “Analysis and Design of Analog Integrated Circuits”, Fourth Edition, John Wiley and Sons, Inc, 2001.
- Kenneth R. Laker, Willy M.C. Sansen “Design of Analog Integrated Circuits and Systems”. Mc.Graw-Hill Inc, 1994



METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD02 - PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Pueden ser individuales o en grupo: 1) En aula/aula de ordenadores: supuestos susceptibles de ser resueltos de modo analítico o numérico. Se pretende que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2) De laboratorio/laboratorio virtual: supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en el laboratorio aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual. El objetivo es desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: se podrán realizar visitas en grupo a empresas relacionadas, con el fin de desarrollar la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una factoría, teniendo en cuenta los valores e intereses de la actividad empresarial.
- MD03 - TRABAJOS REALIZADOS DE FORMA NO PRESENCIAL: Podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo. Las exposiciones podrán ser: 1) De problemas o casos prácticos resueltos en casa 2) De trabajos dirigidos
- MD04 - TUTORÍAS ACADÉMICAS: podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 - EXÁMENES. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

- La evaluación de esta asignatura se realizará a través de los siguientes puntos:
 1. Ejercicios de clase (10%).
 2. Prácticas de laboratorio. La asistencia y realización de los distintos montajes propuestos son obligatorias. Se calificarán a través de informes para cada una de las prácticas planteadas (40%).
 3. Examen final de contenidos con cuestiones y/o problemas (50%).



- Cada uno de los puntos expuestos (1, 2 y 3) se calificará con una nota final entre 0 y 10.
- La nota global de la asignatura será la media ponderada con los pesos expuestos de las calificaciones obtenidas en los puntos anteriores 1, 2 y 3. Para aprobar la asignatura esta media deberá ser igual o mayor a 5/10 habiendo alcanzado una nota mínima de 4/10 en los puntos 2 y 3.
- En caso de que en los puntos 2 ó 3 de evaluación la nota sea inferior a 4, la calificación global de la asignatura será igual a esa nota.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Deberán concurrir a evaluación extraordinaria aquellos alumnos que no hayan superando la asignatura en la evaluación ordinaria según los criterios descritos en el apartado correspondiente de esta guía.
- Los alumnos que presenten a la convocatoria extraordinaria, podrán, si lo desean, mantener la nota obtenida en los puntos de evaluación 2 y 3 descritos en la evaluación ordinaria, siempre que su calificación parcial sea igual o mayor a 5/10.
- El punto 1 de evaluación (ejercicios de clase) mantendrá la nota obtenida en la evaluación ordinaria en cualquier caso.
- El alumno que no haya alcanzado una calificación de 5/10 en los puntos 2 y/o 3 de la evaluación ordinaria realizará un examen escrito sobre la materia evaluable en el punto o puntos donde la nota sea inferior a 5/10.
- La nota final de la asignatura se calculará según los criterios expuestos en el apartado de evaluación ordinaria con las calificaciones de los puntos 2 y 3 obtenidas en la evaluación extraordinaria.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Aquellos alumnos acogidos a la modalidad de Evaluación única final (consultar normativa vigente) realizarán, en las fechas estipuladas para los exámenes de contenidos (punto 3 de evaluación en la convocatoria ordinaria), correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria exámenes escritos sobre:
 1. Contenidos teóricos de la asignatura (80%),
 2. Prácticas y talleres de laboratorio (20%).
- Cada examen será calificado con una nota entre 0 y 10.
- Si alguno de los exámenes de las partes 1 y 2 tiene una nota inferior a 4/10 la asignatura se considerará suspensa y su nota global corresponderá con la menor de las notas de las obtenidas en los exámenes de los puntos 1 y 2 .
- En caso de que los exámenes de los puntos 1 y 2 superen ambos la nota de 4/10, la nota global de la asignatura se obtendrá como una media ponderada de ambas notas, con los pesos estipulados en los puntos 1 y 2. Para aprobar la asignatura es necesario que esta media ponderada tenga un valor igual o superior a 5/10.

