



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2019/2020

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Doble Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica

DATOS DE LA ASIGNATURA				
Nombre:				
Diseño Electrónico				
Denominación en inglés:				
Electronic Design				
Código:		Carácter:		
606610208, 609017217		Obligatorio		
Horas:				
	Totales		Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	150		60	90
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.14	0	1.86	0	0
Departamentos:		Áreas de Conocimiento:		
Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática		Ingeniería de Sistemas y Automática		
Ingeniería Electrónica, de Sistemas Informáticos y Automática		Tecnología Electrónica		
Curso:		Cuatrimestre:		
2º - Segundo		Segundo cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES			
Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Sánchez Rodríguez, M ^a Trinidad	trinidad.sanchez@diesia.uh u.es	959217662	ETP229

*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Introducción y fundamentos básicos del amplificador operacional. Respuesta en frecuencia y estabilidad de los amplificadores realimentados. Filtros activos. Osciladores. Generadores de ondas. Comparadores.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Introduction and fundamental concepts about operational amplifiers. Frequency response and stability of feedback amplifiers. Active filters. Oscillators. Wave generators. Comparators.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura de Diseño Electrónico se encuentra ubicada en el segundo cuatrimestre del segundo curso de la Titulación, y sus contenidos completan y amplían a los desarrollados en la asignatura Electrónica Analógica de primer cuatrimestre del mismo curso.

La asignatura Diseño Electrónico se considera un pilar fundamental dentro de la titulación, puesto que los conocimientos adquiridos por el alumno en ésta son imprescindibles para la comprensión de otras asignaturas de la titulación, tales como: Informática Industrial, Robótica y Automatización Industrial, y Electrónica de Potencia.

2.2. Recomendaciones:

Aunque no hay ninguna recomendación especial para cursar dicha asignatura, es aconsejable que el alumno haya cursado las siguientes asignaturas: Fundamentos de Electrónica y Electrónica Analógica.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El objetivo principal de la asignatura de Diseño Electrónico consiste en el análisis y diseño, a través de amplificadores operacionales, de una amplia gama de circuitos lineales, compensadores en frecuencia, amplificadores realimentados, osciladores senoidales, conformadores de ondas y filtros activos, así como el desarrollo de un espíritu crítico en el alumno a la hora de comparar los resultados teóricos de los circuitos diseñados con los resultados obtenidos de forma experimental, bien mediante simulaciones o bien mediante sistemas diseñados en el laboratorio.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G17:** Capacidad para el razonamiento crítico
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Durante todo el cuatrimestre se impartirán todas las horas presenciales a un ritmo de 3 horas semanales durante las quince semanas del curso. En dichas clases se proporcionará a los alumnos los conocimientos básicos que les permitan abordar el estudio de la asignatura de forma autónoma, a través de la bibliografía recomendada, intercalando convenientemente clases de problemas según la temática que se trate en ese momento.

Paralelamente a partir de la tercera semana darán comienzo las clases prácticas. Éstas serán impartidas con una cadencia de 1.5 horas semanales con objeto de que el temario de teoría vaya avanzando mientras el alumno se familiariza con el laboratorio y asimila los contenidos de la asignatura. Será obligatorio para superar la asignatura la realización de dichas prácticas incluyendo la asistencia, así como la entrega de un informe con los resultados y un resumen del conocimiento adquirido en éstas.

Por último, al finalizar el cuatrimestre se realizará un examen de teoría y problemas que evaluará todos los conocimientos impartidos en la asignatura.

6. Temario desarrollado:

TEMA 1: EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL IDEAL.

- 1.1 Introducción
- 1.2 Modelo ideal del amplificador operacional
- 1.3 Circuitos con realimentación negativa
- 1.4 El amplificador inversor de tensión
- 1.5 El amplificador no inversor
- 1.6 El sumador inversor de tensión
- 1.7 El convertidor de corriente a tensión
- 1.8 El convertidor de tensión a corriente con carga flotante
- 1.9 El convertidor de tensión a corriente con carga conectada a masa
- 1.10 El seguidor de tensión
- 1.11 El amplificador diferencial
- 1.12 El integrador
- 1.13 El amplificador de instrumentación
- 1.14 Circuitos rectificadores

TEMA 2: EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL REAL

- 2.1 Introducción
- 2.2 Ganancia de lazo abierto finito. Resistencia de entrada finita
- 2.3 Máxima corriente de salida. Corriente de cortocircuito.
- 2.4 Corrientes de salida elevadas
- 2.5 Límites de la zona lineal del OPAMP. Saturación.
- 2.6 Velocidad de cambio de la respuesta de salida (Slew Rate)
- 2.7 Tensión de desviación de entrada (OFFSET)
- 2.8 Corriente de polarización de entrada. Corriente de desviación de entrada
- 2.9 Relación de rechazo de modo común (CMRR)

TEMA 3: AMPLIFICADORES OPERACIONALES REALIMENTADOS

- 3.1 Análisis de realimentación negativa
- 3.2 Introducción a la Transformada de Laplace
- 3.3 Diagrama de Bode
- 3.4 Trazado del diagrama de Bode
- 3.5 Respuesta en frecuencia de los amplificadores operacionales. Producto Ganancia-Ancho de Banda
- 3.6 Consideraciones sobre la respuesta en frecuencia de los OPAMPs.
- 3.7 Trazado del Bode de la función de transferencia de lazo abierto
- 3.8 Consideraciones para la estabilidad en los amplificadores realimentados
- 3.9 Criterio de estabilidad. Margen de fase.
- 3.10 Compensación en frecuencia
- 3.11 Compensación por polo dominante
- 3.12 Compensación por polo-cero

TEMA 4: FILTROS ACTIVOS

- 4.1 Introducción
- 4.2 Clasificación de los filtros
- 4.3 Filtros pasivos. Tipos y funciones de transferencia
- 4.4 Filtros activos. Tipos y funciones de transferencia
- 4.5 Escalado de frecuencias. Escalado de impedancias. Transformación RC-CR
- 4.6 Filtros activos de segundo orden. Estructuras Sallen-Key
- 4.7 Filtros paso de banda. Filtros rechazo de banda
- 4.8 Filtros activos de orden n. Filtros de Butterworth

TEMA 5: OSCILADORES SENOIDALES

- 5.1 Introducción
- 5.2 Principios básicos para la oscilación. Criterio de Barkhausen
- 5.3 Clasificación de los osciladores senoidales
- 5.4 Oscilador en puente de Wien
- 5.5 Oscilador de desplazamiento de fase
- 5.6 Osciladores LC
- 5.7 Oscilador Colpitts
- 5.8 Oscilador Hartley
- 5.9 Oscilador con cristal de cuarzo

TEMA 6: OSCILADORES DE RELAJACIÓN

- 6.1 Introducción
- 6.2 Comparadores integrados
- 6.3 Comparador de umbral
- 6.4 Comparadores Schmitt Trigger
- 6.5 Generador de onda cuadrada
- 6.6 Generador de onda triangular
- 6.7 El CI 555. Aplicaciones.

PRÁCTICAS

- 1. Introducción al Amplificador Operacional y aplicaciones
- 2. Respuesta en frecuencia y compensación
- 3. Filtros activos
- 4. Osciladores senoidales
- 5. Osciladores de relajación

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

Circuitos Microelectrónicos (Análisis y Diseño)
Autores: Muhammad H. Rashid
Editorial: Thomson
2002
Circuitos Electrónicos (Análisis, Simulación y Diseño)
Autores: Malik
Editorial: Prentice-Hall
1998
Amplificadores y Circuitos Integrales Lineales (Teoría y Aplicaciones)
Autores: James M. Fiore
Editorial: Thomson
2002
Microelectrónica
Autores: Millman - Grabel
Editorial: Hispano Europea
1991

7.2. Bibliografía complementaria:

Orcad Pspice para windows (vol I y II)
Autor: Ray M. Goody
Editorial: Pearson/Prentice-Hall

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Los principios de evaluación de la asignatura siguen unos criterios de **evaluación** preferentemente **continua**, entendiendo como tal la evaluación diversificada que se lleva a cabo en distintos momentos del curso académico en curso. Esta evaluación se realiza para las **convocatorias ordinarias I y II**, mediante los siguientes sistemas de evaluación y ponderaciones:

- Para la evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de teoría y de problemas, se realizará un examen final donde el alumno deberá aplicar distintas metodologías de diseño para resolver distintos problemas representativos del temario estudiado en la asignatura. Es necesario para superar la asignatura sacar una nota superior o igual a 3 en el examen escrito (sobre 10 puntos). Mediante dicha prueba se pretende evaluar las competencias G01, G07 y G17 objetivo de la asignatura. El peso del examen escrito en la nota final de la asignatura será del 60%.
- Se realizará un control de asistencia tanto a las sesiones de prácticas de laboratorios como a las clases teóricas. La asistencia a las sesiones de prácticas es obligatoria, no pudiendo faltar a más de un sesión. La asistencia a las clases teóricas, donde se realizará un seguimiento individual de cada alumno y se valorará la participación y comprensión de la asignatura, será evaluable hasta una máximo de un 5% de la nota final de la asignatura. La no asistencia a dichas clases, aunque la ausencia a la misma esté justificada, no se tendrá en cuenta en la nota de asistencia.
- La evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de prácticas de laboratorio se realizará mediante evaluación continua así como mediante la entrega de un informe con las conclusiones y conocimientos adquiridos durante dichas prácticas. Mediante dichas sesiones se adquirirán las competencias CB2, CB5, G02, G04 y G05. El peso de las prácticas en la nota final de la asignatura será del 35%.
- A lo largo del desarrollo de la asignatura, se propondrán distintas colecciones de problemas acorde a los temas impartidos. Dichos problemas podrán realizarse en grupos de 4 personas y tendrán carácter voluntario. Con estos problemas se evaluará la adquisición de la competencia CT3. La calificación de los problemas contribuirá con un 10% en la nota final.

La **nota final** de la asignatura para el sistema de **evaluación continua** se obtendrá mediante la siguiente expresión:
$$\text{NOTA FINAL} = 0.6 \times (\text{NOTA EXÁMEN TEÓRICO}) + 0.35 \times (\text{NOTA PRÁCTICAS DE LABORATORIO}) + 0.05 \times (\text{NOTA ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN EN CLASE}) + 0.1 \times (\text{NOTA ACTIVIDADES PROPUESTAS})$$

Aquellos estudiantes que así lo consideren pueden acogerse a la realización de una **evaluación única final**. En este caso, deberá presentar una solicitud en el Registro General de la Universidad, en cualquiera de sus Registros Auxiliares o en el Registro Telemático, dirigida al coordinador de la asignatura. La evaluación única final para **todas las convocatorias** consistirá en un solo acto académico que estará formado por las siguientes pruebas:

- Prueba 1: Para la evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de teoría y de problemas, se realizará un examen donde el alumno deberá aplicar distintas metodologías de diseño para resolver distintos problemas representativos del temario estudiado en la asignatura. Es necesario para superar la asignatura sacar una nota superior o igual a 3 en el examen escrito (sobre 10 puntos). Mediante dicha prueba se pretende evaluar las competencias G01, G07 y G17 objetivo de la asignatura. El peso del examen escrito en la nota final de la asignatura será del 60%. La duración de este examen nunca será superior a 3 horas y no se podrá utilizar ningún material adicional, salvo el proporcionado por el profesorado.
- Prueba 2: Para la evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de prácticas de laboratorio se realizará otro examen, que tendrá lugar en el laboratorio donde se hayan impartido las prácticas durante el curso académico. El alumno tendrá que realizar y defender un montaje similar a los estudiados en las sesiones de prácticas impartidas durante el curso. Mediante este examen se adquirirán las competencias CB2, CB5, G02, G04 y G05. La duración de este examen nunca será superior a 1 hora y no se podrá utilizar ningún material adicional salvo el proporcionado por el profesorado. La fecha de realización de este examen coincidirá con la del examen teórico. El peso de las prácticas en la nota final de la asignatura será del 35%. Durante la realización de este examen, se evaluará también el seguimiento de la asignatura por parte del alumno, recogido en el sistema de evaluación continua. Esta evaluación supondrá un 5% en la nota final de la asignatura.

La **nota final** de la asignatura para el sistema de **evaluación única final** se obtendrá mediante la siguiente expresión:
$$\text{NOTA FINAL} = 0.6 \times (\text{NOTA EXAMEN TEÓRICO}) + 0.35 \times (\text{NOTA EXAMEN DE PRÁCTICAS y DEFENSA DEL MISMO}) + 0.05 \times (\text{SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA})$$

En el caso de haber más candidatos que posibilidades de **matrículas de honor** por número de estudiantes en la asignatura, y con el objetivo de discriminar situaciones de equidad en la calificación final, se seguirán los siguientes criterios:

-Se otorgará al estudiante que haya obtenido una calificación mayor en el examen teórico.

-Ante una nota igual en el examen teórico, se otorgará al estudiante con mayor nota en la parte de prácticas.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos	Aula Estándar	Grupos Reducidos	Aula de Informática	Grupos Reducidos	Laboratorio	Grupos Reducidos	prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.76	0	0	0	0						TEMA 1: AO IDEAL
#2	2.76	0	0	0	0						TEMA 1: AO IDEAL
#3	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 1_I					TEMA 2: AO REAL
#4	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 1_II					TEMA 2: AO REAL
#5	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 1_III					TEMA 3: AO REALIMENTADOS
#6	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 2_I					TEMA 3: AO REALIMENTADOS
#7	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 2_II					TEMA 3: AO REALIMENTADOS
#8	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 2_III					TEMA 4: FILTROS
#9	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 3_I					TEMA 4: FILTROS
#10	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 3_II					TEMA 4: FILTROS
#11	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 4_I					TEMA 5: OSCILADORES SENOIDALES
#12	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 4_II					TEMA 5: OSCILADORES SENOIDALES
#13	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 4_III					TEMA 5: OSCILADORES SENOIDALES
#14	2.76	0	0	1.5	0	Práctica 5_I					TEMA 6: OSCILADORES DE RELAJACIÓN
#15	2.76	0	0	0.6	0	Práctica 5_II					TEMA 6: OSCILADORES DE RELAJACIÓN
	41.4	0	0	18.6	0						