



DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Amplificación de Señales

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

MODALIDAD: Curso

TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica

SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Sexto

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

NÚMERO DE CRÉDITOS: 10

HORAS DE CLASE A LA SEMANA:	6	Teóricas:	4	Prácticas:	2	Semanas de clase:	16	TOTAL DE HORAS:	96
------------------------------------	---	------------------	---	-------------------	---	--------------------------	----	------------------------	----

SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Dispositivos y Circuitos Electrónicos

SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna

TITULAR DE LA MATERIA:

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno será capaz de analizar y diseñar amplificadores multietapas de señal pequeña y amplificadores de potencia de diversas configuraciones, empleando transistores bipolares de juntura (TBJ), transistores de efecto de campo (FET) y amplificadores integrados y además comprenderá las diferentes herramientas de análisis empleadas en su diseño.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Amplificadores multietapas de señal pequeña	8	4
2	Amplificadores en configuraciones compuestas	12	6
3	Amplificadores con realimentación	12	4
4	Respuesta en frecuencia	10	4
5	Amplificadores de potencia	12	8
6	Amplificadores Integrados	10	6
	Total de Horas	64	32
	Suma Total de las Horas	96	





CONTENIDO TEMÁTICO

1. AMPLIFICADORES MULTITAPAS DE SEÑAL PEQUEÑA

- 1.1. Necesidad de amplificadores multietapas.
- 1.2. Métodos de acoplamiento.
 - 1.2.1. Acoplamiento por transformador.
 - 1.2.2. Acoplamiento capacitivo.
 - 1.2.3. Acoplamiento directo.
- 1.3. Amplificadores en cascada con TBJ.
- 1.4. Amplificadores en cascada con transistores FET.
- 1.5. Simulación de amplificadores multietapas empleando herramientas computacionales.

2. AMPLIFICADORES EN CONFIGURACIONES COMPUESTAS

- 2.1. Amplificador Cascodo.
- 2.2. Espejo de Corriente.
- 2.3. Amplificador Darlington.
- 2.4. Amplificador Diferencial.
 - 2.4.1. Ganancia a modo común y modo diferencial.
 - 2.4.2. Relación de rechazo a modo común.
 - 2.4.3. Con fuente de corriente.
 - 2.4.4. Resistencias activas.
 - 2.4.5. Espejo de corriente.
 - 2.4.6. Corrientes de desajuste.
 - 2.4.7. Par diferencial.
 - 2.4.8. Amplificador diferencial Darlington.
- 2.5. Amplificadores diferenciales empleando diferentes tipos de transistores.
- 2.6. Aplicaciones.
 - 2.6.1. Desviador de nivel.
 - 2.6.2. Diseño de un amplificador analógico.
- 2.7. Simulación de amplificadores en configuraciones compuestas empleando herramientas computacionales.

3. AMPLIFICADORES CON REALIMENTACIÓN

- 3.1. Conceptos básicos de realimentación.
- 3.2. Propiedades de la realimentación negativa.
- 3.3. Topologías básicas de realimentación.
 - 3.3.1. Paralelo – paralelo.
 - 3.3.2. Serie – paralelo.
 - 3.3.3. Paralelo – serie.
 - 3.3.4. Serie – serie.
- 3.4. Amplificadores de realimentación.
- 3.5. Ganancia de lazo abierto y ganancia de lazo cerrado.
- 3.6. Problemas de estabilidad en amplificadores realimentados.
- 3.7. Efectos de la realimentación en los polos de un amplificador.



3.8. Simulación de amplificadores con realimentación empleando herramientas computacionales.

4. RESPUESTA EN FRECUENCIA

- 4.1. Introducción y conceptos básicos.
- 4.2. Análisis en el dominio de Laplace de amplificadores.
- 4.3. Respuesta a baja frecuencia de amplificadores con transistores TBJ.
 - 4.3.1. Efectos del capacitor de desvío.
 - 4.3.2. Diagramas de Bode.
 - 4.3.3. Efectos de los capacitores de acoplo.
 - 4.3.4. Efectos combinados de los capacitores de acoplo y de desvío.
 - 4.3.5. Consideraciones de los capacitores y la frecuencia.
- 4.4. Respuesta a baja frecuencia de amplificadores con transistores FET.
- 4.5. Respuesta a alta frecuencia de amplificadores con transistores TBJ.
 - 4.5.1. Teorema de Millar.
 - 4.5.2. Efecto de los capacitores internos de un transistor.
 - 4.5.3. Frecuencia de transición.
- 4.6. Respuesta a alta frecuencia de amplificadores con transistores FET.
- 4.7. Efectos de la frecuencia en amplificadores multietapas.
- 4.8. Respuesta en frecuencia del amplificador diferencial.
- 4.9. Simulación de respuesta en frecuencia de amplificadores empleando herramientas computacionales.

5. AMPLIFICADORES DE POTENCIA

- 5.1. Clasificación de amplificadores de potencia.
- 5.2. Amplificador clase A.
 - 5.2.1. Acoplo directo.
 - 5.2.2. Acoplo con transformador.
- 5.3. Amplificador clase B.
 - 5.3.1. Push-Pull.
 - 5.3.2. Distorsión de cruce.
- 5.4. Amplificador clase AB.
 - 5.4.1. Simetría complementaria.
 - 5.4.2. Polarización con diodos.
 - 5.4.3. Polarización con multiplicador V_{BE} .
 - 5.4.4. En configuración Darlington.
 - 5.4.5. En casi complementaria.
 - 5.4.6. Simetría complementaria con una fuente de alimentación.
- 5.5. Sistemas de excitación.
- 5.6. El circuito Bootstrap.
- 5.7. Red de Zobel.
- 5.8. Realimentación Negativa.
- 5.9. Amplificadores clase C y D.
- 5.10. Etapas de potencia con transistores FET.
- 5.11. Distorsión en amplificadores de potencia.
- 5.12. Disipación de calor del transistor de potencia.
- 5.13. Análisis de hojas de especificaciones de transistores de potencia.





- 5.14. Diseño de un amplificador de potencia.
- 5.15. Simulación de amplificadores de potencia empleando herramientas computacionales.

6. AMPLIFICADORES DE POTENCIA DE CIRCUITO INTEGRADO

- 6.1. Amplificador de potencia de circuito integrado.
- 6.2. Módulos de potencia con transistores Darlington.
- 6.3. Amplificadores integrados de potencia con transistores FET.
- 6.4. Configuraciones y especificaciones.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1. El amplificador básico.
- 2. El amplificador multietapas.
- 3. El amplificador Darlington.
- 4. El amplificador cascodo.
- 5. El amplificador diferencial.
- 6. Realimentación serie – serie.
- 7. Realimentación paralelo – serie.
- 8. Respuesta en frecuencia.
- 9. El amplificador de potencia clase “A”, acoplo con transformador.
- 10. El amplificador de potencia clase “AB”, simetría complementaria.
- 11. Amplificadores de potencia con transistores FET.
- 12. Amplificadores integrados.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- f Boylestad, Robert, *Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*, Editorial Pearson, 8ª Edición, México, 2003.
- f Floyd, Thomas L., *Dispositivos Electrónicos*, Editorial Pearson, 8ª Edición, México, 2008.
- f Albert Malvino, Davis Bates, *Principios de Electrónica*, Editorial Mc. Graw Hill, 7ª Edición, México, 2007.
- f Maloney, Timothy J., *Modern Industrial Electronics*, 5ª Edición, Editorial Pearson, EUA, 2003.
- f Rashid, Muhammad H., *Circuitos Microelectrónicos, análisis y diseño*, Editorial Thomson, México, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Pleite, Guerra Jorge, *Electrónica Analógica para Ingenieros*, Mc Graw Hill, España, 2009.
- Self, Douglas, *Amplificadores de Potencia Manual de Diseño*, CEAC, España, 2001.
- Roden, Martin S., *Diseño Electrónico: Circuitos y Sistemas*, Editorial Alhambra Mexicana S.A., México, 2000.

Nombre, fecha y Firma de quién elabora	Nombre, fecha y firma de quién revisa	Nombre, fecha y firma de quién autoriza





SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Participación en clase	X
Asistencia	
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

LICENCIATURA	POSGRADO	AREA INDISPENSABLE	AREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	en Electrónica	Electrónica	