

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

AMPLIFICADORES ELECTRÓNICOS

1855

8° ó 9°

11

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería Electrónica

Ingeniería Eléctrica Electrónica

División

Departamento

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

de elección

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Dispositivos y Circuitos Electrónicos (solo para el módulo de Electrónica).

Seriación obligatoria consecuente: Electrónica para Telecomunicaciones (solo para el módulo de Electrónica).

Objetivo(s) del curso:

Analizar y diseñar amplificadores electrónicos de varias etapas, usando diferentes técnicas de análisis considerando las limitaciones de los dispositivos y sus modelos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estabilidad del punto de operación	9.0
2.	Amplificadores de señal pequeña	15.0
3.	Respuesta en frecuencia	12.0
4.	Amplificadores retroalimentados	15.0
5.	Amplificadores de potencia	12.0
6.	Amplificadores de bajo ruido	9.0
7.		0.0
		<hr/>
		72.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
		<hr/>
	Total	104.0



1 Estabilidad del punto de operación

Objetivo: Analizar y aplicar las técnicas de polarización de los dispositivos amplificadores para funcionamiento correcto.

Contenido:

- 1.1 Técnicas de polarización para los transistores TBJ, JFET y MOSFET.
- 1.2 Estabilidad del punto de operación del transistor TBJ.
 - 1.2.1 Variaciones del punto de operación debido a la ganancia de corriente (β).
 - 1.2.2 Efecto de la temperatura en el punto de operación.
 - 1.2.3 Análisis de estabilidad.
 - 1.2.4 Técnicas para estabilizar.
 - 1.2.5 Simulación en PSPICE.
- 1.3 Estabilidad del punto de operación del transistor JFET
 - 1.3.1 Variación del punto de operación debido a la incertidumbre en el voltaje de estrangulamiento y en la corriente de saturación.
 - 1.3.2 Técnicas para estabilizar.
 - 1.3.3 Simulación en PSPICE
- 1.4 Estabilidad del punto de operación del MOSFET.

2 Amplificadores de señal pequeña

Objetivo: Analizar y diseñar amplificadores de una y varias etapas, considerando modelos lineales de los transistores.

Contenido:

- 2.1 Amplificadores de una etapa.
 - 2.1.1 Ganancias, impedancias de entrada y de salida.
 - 2.1.2 Ganancia máxima del amplificador sin distorsión.
- 2.2 Amplificador tipo Darlington.
- 2.3 Amplificador cascado.
- 2.4 Amplificador diferencial.
- 2.5 Amplificadores de varias etapas
- 2.6 Análisis y diseño de amplificadores usando PSPICE.

3 Respuesta en frecuencia

Objetivo: Analizar y diseñar amplificadores con limitaciones en frecuencia.

Contenido:

- 3.1 Limitaciones de los dispositivos electrónicos en frecuencia.
- 3.2 Respuesta en frecuencia de los amplificadores de una etapa.
- 3.3 Respuesta en frecuencia de amplificadores de varias etapas.
- 3.4 Análisis de la respuesta en frecuencia de los amplificadores usando PSPICE.



4 Amplificadores retroalimentados

Objetivo: Analizar y diseñar amplificadores retroalimentados.

Contenido:

- 4.1 Efectos de la retroalimentación negativa en los amplificadores.
- 4.2 Topologías de los amplificadores retroalimentados.
- 4.3 Determinación de la ganancia de lazo.
- 4.4 Efectos de la retroalimentación en la respuesta en frecuencia de los amplificadores.
- 4.5 Compensación en frecuencia.
- 4.6 Análisis y diseño de amplificadores retroalimentados utilizando PSPICE.

5 Amplificadores de potencia

Objetivo: Analizar y diseñar amplificadores de potencia, considerando características y limitaciones de los dispositivos.

Contenido:

- 5.1 Clasificación de los amplificadores de potencia
- 5.2 Amplificador clase A.
 - 5.2.1 Región de operación.
 - 5.2.2 Potencia disipada por los elementos.
 - 5.2.3 Eficiencia.
 - 5.2.4 Figura de mérito.
- 5.3 Amplificador clase B.
- 5.4 Amplificadores clase AB,F
- 5.5 Cálculo y selección de disipadores de calor.
- 5.6 Análisis y diseño de amplificadores de potencia utilizando PSPICE.

6 Amplificadores de bajo ruido

Objetivo: Analizar y diseñar amplificadores de bajo ruido.

Contenido:

- 6.1 Fuentes de ruido.
 - 6.1.1 Ruido térmico.
 - 6.1.2 Ruido Shot.
 - 6.1.3 Ruido Flicker.
 - 6.1.4 Ruido de explosión.
 - 6.1.5 Ruido de avalancha.
- 6.2 Modelo de ruido de la unión NP.
- 6.3 Modelo de ruido de los transistores TBJ, JFET y MOSFET.
- 6.4 Figura de ruido y temperatura de ruido.
- 6.5 Análisis de ruido en amplificadores.
- 6.6 Análisis y diseño de amplificadores de bajo ruido utilizando PSPICE.



Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

SEDRA / SMITH.
Circuitos Microelectrónicos
 4a. edición
 México
 Oxford University Press, 1999

Todos

GRAY / MEYER
Analysis and Design of Analog Integrated Circuits
 3a. edición
 New York
 Wiley, 1993

Todos

Bibliografía complementaria:

MOTCHENBACHER / CONNELLY
Low noise Electronic System Design.
 New York
 Wiley Interscience, 1993

6

VAN DER ZIEL
Noise in solid state devices and circuits.
 New York
 Wiley Interscience, 1989

6

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingenieros con dominio de la electrónica, experiencia en la docencia y en el campo laboral del diseño de circuitos electrónicos.