



**FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA  
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**



Nombre de la materia:	<b>ELECTRÓNICA ANALÓGICA II</b>
Clave:	<b>CI0101-T</b>
No. De horas / semana:	<b>3</b>
Duración semanas:	<b>16</b>
Total de Horas:	<b>48</b>
No de créditos:	<b>6</b>
Prerrequisitos	<b>CI0100-T</b>

**Objetivo:**

Que el alumno adquiera el conocimiento de los conceptos básicos de los transistores de efecto de campo, así como su análisis y diseño de estos elementos utilizándolos como amplificadores. También que adquiera el conocimiento de los circuitos integrados lineales y los circuitos osciladores.

**Contenido:**

1. Repaso del BJT en señal pequeña. 4 horas .....	4
2. Análisis de frecuencia en amplificadores 4 horas +1 hora .....	5
3. Transistores de Efecto de Campo. 11 horas+1 hora .....	12
4. Amplificadores operacionales. 14 horas+1 hora .....	18
5. Circuitos Osciladores y Temporizadores. 8 horas+1 hora .....	9
<b>Total: 48</b>	

**Contenido:**

**Objetivo:** Que el alumno repaso lo mas esencial de las amplificadores a señal pequeña con los BJT, para que esto le facilite el análisis de frecuencia que se analizara en el capitulo posterior.

1. Repaso de la BJT en señal pequeña.....	4
1.1 Aplicaciones a los circuitos de amplificadores.	

**Objetivo:** Que el alumno aprenda a analizar y a diseñar los circuito de acoplamiento y desacoplamiento en los amplificadores de pequeña señal, usando los diagramas de bode.

2. Análisis de frecuencia en amplificadores .....	5
2.1 Circuitos pasa altas y circuitos pasa bajas	
2.2 Análisis y diseño de capacitores de acoplo y desacoplo	
2.3 Diagrama de Bode.	
2.4 <b>Examen del Tema Visto. 1 Hr</b>	

**Objetivo:** Que el alumno aprenda a analizar y a diseñar los circuitos de polarización básicos en CD,

así como el análisis de los transistores de efecto de campo en CA y su respuesta a la frecuencia

3. Transistores de Efecto de Campo.....	12
3.1 Introducción	
3.2 Principio de operación del FET	
3.2.1 Región de corte	
3.1.1.2 Región lineal	
3.1.1.3 Valores pequeños del voltaje drenaje-fuente	
3.1.1.4 Valores altos del voltaje drenaje-fuente	
3.1.1.5 Región de saturación	
3.1.1.6 Curvas de transferencia	
3.3 Configuraciones de los FET	
3.3.1 Source común	
3.3.2 Drain común	
3.3.3 Gate común	
3.4 Polarizaciones de los FET.	
3.4.1 Polarización fija.	
3.4.2 Autopolarización.	
3.4.3 Polarización con divisor de voltaje	
3.5 Análisis en de los FET en A.C.	
3.6 Respuesta a la frecuencia de los FET	
3.7 Transistores MOSFET	
3.7.1 PRINCIPIO DE OPERACION	
3.7.1.1 MOSFET de empobrecimiento (D-MOSFET)	
3.7.2.1 MOSFET de enriquecimiento (E-MOSFET)	
3.7.2 CURVAS CARACTERISTICAS	
3.7.2.1 Transistor D-MOSFET	
3.7.2.2 Transistor E-MOSFET	
3.7.3 Modelo de C.A.	
3.8 Aplicaciones de los transistores de efecto de campo	
<b>3.9 Examen del Tema Visto 1Hr</b>	

Objetivo: Que el alumno aprenda a analizar y a diseñar circuitos con los amplificadores operacionales, de los cuales en este capítulo se analizan las configuraciones más básicas.

4 Amplificadores operacionales. ....	18
4.1 Introducción.	
4.2 El Amplificador Diferencial (de diferencias) Básico.	
4.3 Fundamentos del Amplificador Operacional Ideal.	
4.3.1 El amplificador operacional ideal	
4.4 Circuitos básicos del amplificador operacional	
4.4.1 El amplificador inversor (AI)	
4.4.2 El amplificador no inversor (ANI)	
4.4.3 El seguidor de tensión (seguidor de voltaje)	
4.5 Propiedades no Ideales de los Amplificadores Operacionales.	
4.5.1 Efecto de la resistencia de salida.	

- 4.5.2 Desviación de Voltaje de C.D. de la salida y su compensación.
- 4.5.3 Velocidad de Cambio (Slew Rate SR).
- 4.5.4 Relación de Rechazo de modo común (RRMC ó CMRR)
- 4.5.5 Respuesta a la frecuencia de un amplificador operacional.
- 4.5.6 Respuesta de la frecuencia en lazo cerrado (retroalimentación)
- 4.5.7 Estabilidad de los circuitos.
- 4.6 Examen del tema Visto 1 Hrs**
- 4.7 Circuitos especiales basados en Amplificadores Operacionales.
  - 4.7.1 Integradores y diferenciadores
  - 4.7.2 Circuitos sumadores
    - 4.7.2.1 El sumador inversor
    - 4.7.2.2 El amplificador diferencial (de diferencias)
  - 4.7.3 Comparadores
    - 4.7.3.1 Comparadores Inversores
    - 4.7.3.2 Comparadores No inversores
    - 4.7.3.3 Comparadores tipo ventana.
    - 4.7.3.4 Comparador inversor con histéresis o comparador regenerativo.
- 4.8 Filtros activos de primer orden.
  - 4.8.1 Pasabajo
  - 4.8.2 Pasaalto
  - 4.8.3 Pasabanda
  - 4.8.4 Rechazabanda
  - 4.8.4 Pasatodo
- 4.9 Examen del Tema Visto 1Hrs.**

Objetivo: Que el alumno aprenda a distinguir los estados de operación de un temporizador 555 y que aprenda como controlar esto por medio de las terminales de disparo y umbral.

- 5. Circuitos Osciladores y Temporizadores ..... 9
  - 5.1 Introducción
  - 5.2 Ecuación De Temporización Generalizada
  - 5.3 Circuitos Osciladores Básicos
    - 5.3.1 Multivibrador Astable ó Generador De Onda Cuadrada. Aplicación No Lineal.
  - 5.4 El circuito integrado 555 y aplicación.
    - 5.4.1 Modo oscilador (aestable).
    - 5.4.2 Modo monoestable.
    - 5.4.3 Modo de retardo.
  - 5.5 Examen del Tema Visto. 1 Hr**

Bibliografía:

Texto principal:

Amplificadores Operacionales y C.I.,  
Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll  
Prentice Hall

Teoría de Circuitos y dispositivos electrónicos  
Boylestad Nashelsky  
Prentice Hall

Textos de consulta:

Principios de Electrónica  
Albert Malvino  
McGraw-Hill

Análisis y diseño de circuitos electrónicos  
Donald A. Neamen  
McGraw-Hill

Operational Amplifiers with Linear Integrated Circuits  
William D. Stanley  
Maxwell Macmillan

Amplificadores Operacionales y Filtros Activos  
Antonio Pertence Junior  
McGraw-Hill

Basic Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits  
Thomas L. Floyd  
Maxwell Macmillan

Microelectronics Circuits  
Sedra/Smith  
Saunders College Publishing

Fundamentals of Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits  
Howard M. Berlin  
Maxwell Macmillan International

Metodología de enseñanza aprendizaje:

Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase:	( X )
Lectura de material fuera de clase:	( X )
Ejercicios fuera de clase (tareas):	( X )
Investigación documental:	( X )
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	( X )
Prácticas de laboratorio en una materia asociada:	( X )
Visitas a la industria:	( )

Metodología de evaluación:

Asistencia:	( X ) 10%
Tareas:	( X ) 10%
Elaboración de reportes técnicos o proyectos:	( X ) 10%
Exámenes de academia o departamentales:	( X ) 70%

Revisaron:

Haydee Edith Lemus Castañeda

Víctor G. Barbosa García

Febrero 2010.