



PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2020			
ORIENTACIÓN		34E	Electrónica		
MODALIDAD		---	---		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE/ MÓDULO		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		80140	ETRO		
ASIGNATURA		13817	Circuitos y sistemas lineales		
CRÉDITOS EDUCATIVOS		14			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 144	Horas semanales: 9	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 14/09/2020	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Entender los problemas de naturaleza analógica, y aplicar las herramientas matemáticas adquiridas para la resolución de los mismos.
- Comprender y aplicar los distintos modelos equivalentes y matemáticos que se ajustan a cada situación vinculada a la electrónica analógica.
- Realizar el dimensionamiento de dispositivos lineales en sistemas analógicos de diversa complejidad.
- Diseñar circuitos y/o sistemas analógicos que satisfagan requerimientos propios de la ingeniería en aplicaciones lineales de baja potencia, como ser el acondicionamiento de señal para diversos tipos de transductores.
- Realizar mediciones y emplear estrategias para el diagnóstico de fallas en sistemas analógicos y de control lineal.

PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Análisis de sistemas lineales en corriente continua

Tema 2: Análisis de sistemas no lineales

Tema 3: Aplicación de señales variables en el tiempo a sistemas lineales

Tema 4: Descomposición de señales periódicas por serie trigonométrica de Fourier

Tema 5: Respuesta de frecuencia

Tema 6: Generalización del estudio de amplificadores

Tema 7: Dispositivos amplificadores en alta frecuencia

Tema 8: Realimentación

Tema 9: Amplificadores operacionales

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1

1. Análisis de sistemas lineales en corriente continua

1.1 Relación entre corriente y tensión en un dipolo (función de una variable).

1.1.1 Representación gráfica.

- 1.1.2 Aproximación lineal.
- 1.1.3 Modelo equivalente.
- 1.1.4 Otros sistemas lineales no eléctricos.
- 1.2 Relaciones entre corrientes y tensiones en un cuadripolo (funciones de dos variables).
 - 1.2.1 Aproximación lineal con parámetros de impedancia (Z), admitancia (Y) e híbridos (H).
 - 1.2.2 Modelos equivalentes.

TEMA 2

2. Análisis de Sistemas no lineales.

- 2.1 Aproximación por serie de potencias.
 - 2.1.1 Ejemplo de desarrollos en serie de potencias.
 - 2.1.2 Cálculo numérico.
- 2.2 Distorsión armónica.
 - 2.2.1 Diagrama de espectro de frecuencia.
 - 2.2.2 Suma de armónicos en el dominio del tiempo.
- 2.3 Utilización práctica.
 - 2.3.1 Modulación de amplitud.
 - 2.3.2 Traslación de frecuencia.
 - 2.3.3 Demodulación de amplitud.

Práctico N° 1: INTERMODULACIÓN (demostrativo).

TEMA 3

3. Aplicación de señales variables en el tiempo a sistemas lineales.

- 3.1 Resistencia.
 - 3.1.1 Relación $v(t)/i(t)$.
- 3.2 Inductancia.
 - 3.2.1 Definición.
 - 3.2.2 Tensión en la inductancia con corrientes variables en el tiempo.
 - 3.2.3 Utilización de la derivada para el cálculo de tensión en la inductancia.
 - 3.2.4 Excitación con corriente sinusoidal.

- 3.2.5 Interpretación con fasores.
- 3.2.6 El operador J , utilización de números complejos.
- 3.2.7 Circuitos R, L con señales de particular interés.
- 3.3 Inductancia mutua.
 - 3.3.1 Definición.
 - 3.3.2 Extensión de los conceptos de inductancia a inductancia mutua.
 - 3.3.2.1 Respuesta a la rampa.
 - 3.3.2.2 Excitación con corriente sinusoidal y secundario en vacío.
 - 3.3.2.3 Modelo equivalente del acoplamiento magnético en régimen sinusoidal para baja frecuencia.
- 3.4 Capacidad.
 - 3.4.1 Definición.
 - 3.4.2 Carga de condensadores con corrientes variables en el tiempo.
 - 3.4.3 Utilización de la integral para el cálculo de tensión en el condensador.
 - 3.4.4 Excitación con corriente sinusoidal.
 - 3.4.5 Interpretación con fasores.
 - 3.4.6 Circuitos R, C con señales de interés.

Práctico N° 2: VISUALIZACIÓN DE SEÑALES VARIABLES EN EL TIEMPO.

TEMA 4

- 4. Descomposición de señales periódicas por serie trigonométrica de Fourier.
 - 4.1 Cálculo de los coeficientes de Fourier.
 - 4.1.1 Determinación de la amplitud y fase de cada armónico.
 - 4.1.2 Relaciones de potencia y valor eficaz en cada armónico.
 - 4.2 Representación gráfica.
 - 4.2.1 Representación en el dominio de la frecuencia; diagrama de espectro de frecuencia.
 - 4.2.2 Representación en el dominio del tiempo; programa Excel.

Práctico N° 3: ANÁLISIS DE SERIE DE FOURIER MEDIANTE SIMULACIÓN
(planillas gráficas de Excel o similares.)

TEMA 5

5. Respuesta de frecuencia.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Red de 1 polo.
 - 5.2.1 Modelo básico para una red con 1 polo.
 - 5.2.2 Ecuación para red de 1 polo.
 - 5.2.3 Representación gráfica.
- 5.3 Red con 1 cero.
 - 5.3.1 Ecuación de la red con 1 cero.
 - 5.3.2 Representación gráfica.
- 5.4 Generalización del análisis. Método de Bode.
 - 5.4.1 Raíces de la ecuación característica.
 - 5.4.2 Representación mediante asíntotas.
- 5.5 Redes con polos y ceros complejos conjugados.
 - 5.5.1 Ecuaciones para polos y ceros complejos conjugados.
 - 5.5.2 Representación gráfica.
 - 5.5.3 Circuitos básicos.
 - 5.5.3.1 Polos complejos conjugados.
 - 5.5.3.2 Ceros complejos conjugados.

Práctico N° 4: ENSAYO DE RESPUESTA EN FRECUENCIA DE UN FILTRO.

TEMA 6

6. Generalización del estudio de amplificadores.

- 6.1 Modelo inicial.
- 6.2 Inclusión del efecto de la frecuencia.
 - 6.2.1 Condensador de salida.
 - 6.2.2 Condensador de acoplamiento.
 - 6.2.3 Condensador entrada – salida.
 - 6.2.3.1 Teorema de Miller.
 - 6.2.3.2 Capacidad colector - base.

TEMA 7:

7. Dispositivos amplificadores en alta frecuencia.

7.1 Transistor FET.

7.1.1 Respuesta en configuración de surtidor común.

7.1.2 Frecuencia de corte.

7.1.3 Ventajas en puerta común.

7.2 Transistor bipolar.

7.2.1 Modelo Giacoletto.

7.2.2 Frecuencia de corte.

7.2.3 Respuesta en configuración de base común.

7.3 Configuración cascode.

TEMA 8

8. Realimentación

8.1 Análisis general el sistema realimentado.

8.1.1 Ecuación de transferencia del sistema realimentado.

8.1.2 Posibilidad de oscilaciones en sistemas realimentados.

8.1.2.1 Ganancia de lazo.

8.1.2.2 Variación de la ganancia de lazo con la frecuencia.

8.1.2.3 Margen de Ganancia y Margen de Fase.

8.1.3 Realimentación negativa.

8.1.3.1 Variaciones de la ganancia del sistema. Estabilidad.

8.1.3.2 Efecto sobre las impedancias de entrada y salida.

8.1.3.3 Efecto sobre la distorsión alineal.

8.1.3.4 Efecto sobre el ancho de banda.

TEMA 9

9. Amplificadores operacionales.

9.1 Etapa diferencial de entrada.

9.1.1 Polarización.

9.1.2 Relación de rechazo al modo común.

9.1.3 Ancho de banda.

9.1.3.1 Polo dominante.

9.1.3.2 Slew rate.

9.1.4 Circuitos conformadores de onda.

- 9.1.4.1 Circuito integrador. Análisis en el dominio del tiempo.
- 9.1.4.2 Circuito diferenciador. Análisis en el dominio del tiempo.
- 9.1.4.3 Circuitos de comparación analógica. Modulador de ancho de pulso.

Práctico N° 5: REDES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES:
APLICACIONES LINEALES Y NO LINEALES.

METODOLOGÍA

El curso de Circuitos y Sistemas Lineales está pensado para ser desarrollado con un fuerte contenido analítico que requiere de la aplicación de herramientas matemáticas que van desde simples relaciones trigonométricas, pasando por el cálculo diferencial, e integral, hasta el empleo de series polinómicas y trigonométricas.

Sin perjuicio de lo indicado, el estudiante deberá realizar una serie de prácticas que acompañen cada tema y que se señalan en el presente programa, de tal manera que sea asimilado el conocimiento adquirido en la teoría de manera armónicamente integrada.

EVALUACIÓN

Se realizarán 2 instancias de evaluación o parciales. El primero luego de finalizado el segundo mes del semestre y el último al finalizar éste. A partir de las calificaciones de dichos parciales, de la actuación y realización de las distintas prácticas por parte del estudiante, se obtendrá su calificación final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

Hayt W., Kemmerly J. (2007). *Análisis de circuitos en ingeniería*. España; McGraw-Hill

Faukemberly *Amplificadores Operacionales en Aplicaciones Lineales*

RCA, SP-52: *Manual para Proyectistas*. Argentina; Arbó

Edminster J., *Circuitos Eléctricos*