



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO**  
**Departamento de desarrollo y diseño curricular**

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
<b>TIPO DE CURSO</b>	063	Ingeniero Tecnológico			
<b>PLAN</b>	2020				
<b>ORIENTACIÓN</b>	34E	Electrónica			
<b>MODALIDAD</b>	----	Presencial			
<b>AÑO</b>	----	----			
<b>TRAYECTO</b>	----	----			
<b>SEMESTRE/ MÓDULO</b>	4	Cuarto			
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>	80140	ETRO			
<b>ASIGNATURA</b>	13818	CIRCUITOS Y SISTEMAS DE POTENCIA			
<b>CRÉDITOS EDUCATIVOS</b>	14				
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>	<b>Horas totales: 144</b>	<b>Horas semanales: 9</b>	<b>Cantidad de semanas: 16</b>		
<b>Fecha de Presentación:</b>	<b>N° Resolución del CETP</b>	<b>Exp. N°</b>	<b>Res. N°</b>	<b>Acta N°</b>	<b>Fecha __/__/____</b>

**OBJETIVO DE LA ASIGNATURA**

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Comprender y aplicar los distintos modelos y procedimientos matemáticos que se ajustan a cada situación vinculada a la electrónica de potencia.

- Realizar el dimensionamiento de dispositivos no lineales en sistemas analógicos de diversa complejidad.
- Diseñar circuitos y/o sistemas que satisfagan requerimientos propios de la ingeniería en aplicaciones de potencia, como ser diseño de inversores de potencia o amplificadores de conmutación para diversos fines.
- Realizar mediciones y emplear estrategias para el diagnóstico de fallas en sistemas de potencia.

### PROGRAMA SINTÉTICO

Tema 1: Efectos energéticos de la corriente eléctrica.

Tema 2: Control de potencia en corriente alterna.

Tema 3: Fuentes de alimentación no reguladas.

Tema 4: Fuentes de alimentación reguladas lineales.

Tema 5: Fuentes de alimentación reguladas conmutadas (switching).

Tema 6: Amplificadores de potencia lineales de baja frecuencia.

Tema 7: Amplificadores de potencia no lineales o de conmutación.

### PROGRAMA ANÁLITICO

#### TEMA 1

1. Efectos energéticos de la corriente eléctrica.

1.1 Corriente continua.

1.1.1 Energía disipada y entregada por un dipolo.

1.1.2 Potencia disipada y potencia almacenada.

1.2 Corriente variable en el tiempo.

1.2.1 Energía suministrada por una fuente.

1.2.2 La integral como herramienta de cálculo de la energía.

1.2.3 Energía y potencia en una resistencia.

1.2.4 Energía y potencia en una inductancia.

1.2.5 Energía y potencia en una capacidad.

1.2.6 Determinación de valor medio y valor eficaz.

Práctico N° 1: Empleo de instrumentos del tipo “TRUE RMS”.

#### TEMA 2

2. Control de potencia en corriente alterna

2.1 Descripción básica de la familia de dispositivos no lineales de múltiples capas.

- 2.1.1 El Rectificador Controlado de Silicio (S.C.R.).
  - 2.1.1.1 Disposición de capas.
  - 2.1.1.2 Circuito equivalente.
  - 2.1.1.3 Curvas características.
  - 2.1.1.4 Parámetros de interés.
- 2.1.2 El Triac, el Diac y el Diodo multicapa (Shockley).
  - 2.1.2.1 Semejanzas y diferencias con el S.C.R..
  - 2.1.2.2 Parámetros característicos de cada dispositivo.
- 2.2 Técnicas básicas de control de disparo de Tiristores.
  - 2.2.1 Técnicas de activación y desactivación de un S.C.R. en continua.
    - 2.2.1.1 Método resistivo.
    - 2.2.1.2 Método de descarga capacitiva.
  - 2.2.2 Técnicas de activación de un Tiristor en corriente alterna.
    - 2.2.2.1 Control On/Off.
    - 2.2.2.2 Control proporcional, resistivo o por nivel.
    - 2.2.2.3 Control integral, capacitivo o por desplazamiento de fase.
      - 2.2.2.3.1 De simple constante de tiempo.
      - 2.2.2.3.2 De doble constante de tiempo.
    - 2.2.2.4 Procedimiento de diseño. Cálculos.

Práctico N° 2: Rectificación controlada.

Práctico N° 3: Control todo o nada y control proporcional.

Práctico N° 4: Control integral de simple y doble constante de tiempo.

### TEMA 3

#### 3. Fuentes de alimentación (no reguladas).

- 3.1 Fuentes primarias.
  - 3.1.1 Acumuladores.
  - 3.1.2 Red polifásica y rectificación polifásica.
    - 3.1.2.1 Rectificador polifásico generalizado.
    - 3.1.2.2 Rectificador bifásico (reseña).
    - 3.1.2.3 Rectificador trifásico en estrella.
    - 3.1.2.4 Rectificador trifásico en puente.
  - 3.1.3 Filtrado para fuentes rectificadas.
    - 3.1.3.1 Filtro capacitivo (análisis completo).
    - 3.1.3.2 Filtro inductivo (análisis de Fourier).
    - 3.1.3.3 Filtro inductivo-capacitivo o mixto (análisis de Fourier).

Práctico N° 5: Filtrado para fuentes de alimentación de mediano y bajo consumo.

Práctico N° 6: Filtrado para fuentes de alimentación de elevado consumo.

### TEMA 4

#### 4. Fuentes de alimentación reguladas lineales

- 4.1 Clasificación de las distintas fuentes de alimentación.

- 4.1.1 Clasificación según régimen de operación.
  - 4.1.1.1 Reguladores lineales o disipativos.
  - 4.1.1.2 Reguladores conmutados o switching.
- 4.1.2 Clasificación según el parámetro a regular.
  - 4.1.2.1 Reguladores de tensión.
  - 4.1.2.2 Reguladores de corriente.
- 4.1.3 Clasificación según disposición del elemento de regulación.
  - 4.1.3.1 Reguladores serie.
  - 4.1.3.2 Reguladores paralelo.
- 4.2 Diagrama en bloques de las fuentes de alimentación reguladas lineales.
- 4.3 Esquemas fundamentales de los circuitos de regulación lineal.
  - 4.3.1 Regulador lineal serie.
  - 4.3.2 Regulador lineal paralelo.
- 4.4 Circuitos de protección en reguladores lineales.
  - 4.4.1 Limitadores de corriente.
  - 4.4.2 Inhibidores de referencia.
- 4.5 Disipación de potencia en el dispositivo de paso de las fuentes lineales.

Práctico N° 7: Reguladores lineales discretos y de C.I.

#### TEMA 5

- 5. Fuentes de alimentación reguladas conmutadas (Switching).
  - 5.1 Clasificación según la tecnología constructiva de reguladores conmutados.
    - 5.1.1 Fuentes conmutadas a frecuencia propia.
      - 5.1.1.1 De frecuencia fija (P.W.M.).
      - 5.1.1.2 De frecuencia variable.
    - 5.1.2 Fuentes conmutadas a frecuencia de línea o de red.
  - 5.2 Disipación de potencia.
    - 5.2.1 Potencia en el/los dispositivo/s de paso de las fuentes conmutadas.
    - 5.2.2 Potencia vs. frecuencia en el conmutador.
  - 5.3 Esquemas fundamentales.
    - 5.3.1 Convertidor directo (Step - Down o Buck Converter).
    - 5.3.2 Convertidores indirectos.
      - 5.3.2.1 Inversor (inverting converter).
      - 5.3.2.2 Elevador no inversor (Step - Up o Fly - Back converter).
    - 5.3.3 Dimensionamiento de los filtros del regulador switching.
      - 5.3.3.1 Cálculo de la inductancia de filtro para cada configuración.
      - 5.3.3.2 Cálculo de la capacitancia de filtro para cada configuración.

Práctico N° 8: Reguladores no lineales discretos y de C.I.

#### TEMA 6

- 6. Amplificadores de potencia lineales
  - 6.1 Amplificador de clase B.
    - 6.1.1 Circuitos básicos de análisis.

- 6.1.2 Estudio del rendimiento energético para distintas funciones de onda.
- 6.1.3 Potencia máxima disipada por los dispositivos activos para distintas funciones de onda.
- 6.1.4 Relación  $P_{cm\acute{a}x}/P_{Lm\acute{a}x}$  para distintas funciones de onda.
- 6.1.5 Análisis para carga compleja.
- 6.2 Amplificador de clase AB.
  - 6.2.1 Simetría cuasi-complementaria. Arreglo Bootstrap
  - 6.2.2 Configuración en puente.
  - 6.2.3 Protecciones contra sobrecarga.

Práctico N° 9: Amplificadores de potencia clase “B” y clase “AB”.

#### TEMA 7

- 7. Amplificadores de potencia no lineales o de conmutación.
  - 7.1 Amplificador no lineal clase D.
    - 7.1.1 Tipos de excitación.
    - 7.1.2 Configuraciones de etapas clase D.
    - 7.1.3 Cálculo del filtro de salida.
    - 7.1.4 Potencia máxima disipada por los dispositivos activos.
    - 7.1.5 Potencia vs. frecuencia de conmutación.
    - 7.1.6 Distorsión asociada.

Práctico N° 10: Amplificador de potencia clase “D”.

Práctico N° 11: Inversores DC/AC.

#### METODOLOGÍA

Esta asignatura deberá integrar a lo largo del curso tanto la teoría como la práctica, por lo cual al finalizar cada unidad temática, se deberán realizar comprobaciones prácticas de los temas tratados allí. Cada tema se ordena según la complejidad y nivel de las herramientas de cálculo. Se podrán incluir herramientas de simulación previas a cada práctico tales como Circuit marker, Multisim, Pspice, Live wire o similares.

#### 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

Rashid, Muhammad H.(2015). *Electrónica de Potencia*. México; Pearson.

Damaye, R, Gagne, C.(1995). *Fuentes de Alimentación Electrónicas Conmutadas*. España. Madrid; Ediciones Paraninfo.

Self, Douglas.(2001). *Amplificadores de Potencia*. España. Barcelona; Ceac.

R.C.A..(1978). *SP-52: Manual para Projectistas*. Buenos Aires. Arbó.

Hayt, W, Kemerly, J.(2007). *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. España; McGraw-Hill