



# Planificaciones

8516 - Electrónica de Potencia

Docente responsable: BERTOLOTTI FERNANDO NESTOR

## OBJETIVOS

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### PROGRAMA SINTÉTICO

#### 1) Introducción.

Justificación de la utilización de electrónica de potencia. Su utilización en sistemas de potencia.

#### 2) Clasificación de convertidores.

Rectificadores no controlados (diodos) y controlados. Onduladores autónomos y no autónomos trifásicos. Reguladores de corriente alterna trifásicos (triacs). Troceadores.

#### 3) Dispositivos semiconductores

Introducción (física básica de semiconductores). Diodos de potencia. Transistores Bipolares de Juntura (TBJ). Transistores MOSFET. Tiristores. GTO (Gate Turn On Thyristors). IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistors).

#### 4) Aplicaciones en sistemas de potencia

Transmisión DC en alta tensión. Compensadores estáticos (Static Var Compensators). Filtros activos. Interconexión de fuentes renovables con la red eléctrica.

### PROGRAMA ANALÍTICO

### BIBLIOGRAFÍA

-“Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base”. Guy Segulier. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.

-“Understanding FACTS”. Narain G. Hingorani, Lazlo Gyugyi. Ed. IEEE Press. 2000.

-“Flexible Power Transmission. The HVDC options”. J. Arrillaga, Y. H. Liu, N. R. Watson. Ed. Willey. 2007.

-“Power electronics, applications and design”. Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed Willey. 2004.

-“Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Conversión alterna-alterna”. Christian Rombaut, Guy Segulier, Robert Bausiere. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona. 1987.

-“Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP”. Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008.

### RÉGIMEN DE CURSADA

#### Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas y actividades de laboratorio

#### Modalidad de Evaluación Parcial

Examen (escrito) con ejercicios

## CALENDARIO DE CLASES

| Semana                | Temas de teoría  | Resolución de problemas | Laboratorio   | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica  |
|-----------------------|--|-------------------------|---|-----------|--------------------------|--|
| <1><br>09/03 al 14/03 | Introducción a la Electrónica de potencia              |                         | Introducción a la Materia Práctica - Instrumental y medición de señales               |           |                          | -“Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base”. Guy Seguíer. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.<br>-“Power electronics, applications and design”. Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed. Willey. 2004.<br>-“Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP”. Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008. |
| <2><br>16/03 al 21/03 | Señales Poliarmonicas - Medicion de potencia trifasica |                         | Señales Poliarmonicas - Medicion de potencia trifasica                                |           |                          | -“Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base”. Guy Seguíer. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.<br>-“Power electronics, applications and design”. Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed. Willey. 2004.   |
| <3><br>23/03 al 28/03 | Rectificadores con diodos                              |                         | Armado de rectificadores con diodos, media onda , onda completa , trifásico y dodeca. |           |                          | -“Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base”. Guy Seguíer. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.<br>-“Power electronics,   |

| Semana                | Temas de teoría               | Resolución de problemas | Laboratorio   | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica  |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------|---|-----------|--------------------------|--|
|                       |                               |                         |   |           |                          | applications and design". Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed Willey. 2004. -"Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.20 08.   |
| <4><br>30/03 al 04/04 | Rectificadores con diodos     |                         | Armado de rectificadores con diodos, media onda , onda completa , trifásico y dodeca. |           |                          | -"Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Guy Seguíer. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987. -"Power electronics, applications and design". Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed Willey. 2004. -"Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.20 08. |
| <5><br>06/04 al 11/04 | Rectificadores con tiristores |                         | Circuitos de disparo para tiristores/triac. Medición sobre Dimmers                    |           |                          | -"Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Guy Seguíer. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987. -"Power electronics, applications and design".  |

| Semana                | Temas de teoría                            | Resolución de problemas | Laboratorio  | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica  |
|-----------------------|--|-------------------------|--|-----------|--------------------------|--|
|                       |  |                         |  |           |                          | Ned Mohan ,<br>Tore M. Undeland,<br>William P. Robbins. Ed Willey. 2004.<br>-"Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP".<br>Eduardo Cano Plata,<br>Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008.   |
| <6><br>13/04 al 18/04 | Rectificadores con tiristores              |                         | Circuitos de disparo para tiristores/triac.<br>Medición sobre Dimmers                |           |                          | -"Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Guy Segurier. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.<br>-"Power electronics, applications and design". Ned Mohan ,<br>Tore M. Undeland,<br>William P. Robbins. Ed Willey. 2004.<br>-"Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP".<br>Eduardo Cano Plata,<br>Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008. |
| <7><br>20/04 al 25/04 | Transistores TBJ,MOSFET e IGBT-Troceadores |                         | Armado fuente lineal y una switching (muy precaria) analizar y medir eficiencia. PWM |           |                          | -"Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Guy Segurier. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.<br>-"Power electronics, applications and design".<br>Ned Mohan ,<br>Tore M.  |

| Semana                | Temas de teoría | Resolución de problemas | Laboratorio  | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica   |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--|-----------|--------------------------|---|
|                       |                 |                         |  |           |                          | Undeland, William P. Robbins. Ed Willey. 2004. "Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008.  |
| <8><br>27/04 al 02/05 | Troceadores     |                         | Armado fuente lineal y una switching (muy precaria) analizar y medir eficiencia. PWM |           |                          | "Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Guy Segurier. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987. "Power electronics, applications and design". Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed Willey. 2004. "Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008. |
| <9><br>04/05 al 09/05 | Onduladores     |                         | mediciones a una fuente swiching de pc   |           |                          | "Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base". Guy Segurier. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987. "Power electronics, applications and design". Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P.   |

| Semana                 | Temas de teoría       | Resolución de problemas | Laboratorio                                  | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica   |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|-----------|--------------------------|---|
|                        |                       |                         |  |           |                          | Robbins. Ed Willey. 2004. "Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008.   |
| <10><br>11/05 al 16/05 | Onduladores           |                         | Mediciones sobre variador de velocidad. THD. |           |                          | -“Electrónica de potencia. Los convertidores estáticos de energía. Funciones de base”. Guy Seguier. Ed. Gustavo Gilli. Barcelona 1987.<br>-“Power electronics, applications and design”. Ned Mohan , Tore M. Undeland, William P. Robbins. Ed Willey. 2004. "Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008. |
| <11><br>18/05 al 23/05 | CONSULTAS<br>-PARCIAL |                         | PARCIAL                                      |           |                          |   |
| <12><br>25/05 al 30/05 | Introducción a FACTS  |                         | Mediciones sobre variador de velocidad. THD. |           |                          | -“Understanding FACTS”. Narain G. Hingorani, Lazlo Gyugyi. Ed. IEEE Press. 2000.<br>-“Flexible Power Transmission. The HVDC options”. J. Arrillaga, Y. H. Liu, N. R. Watson. Ed. Willey. 2007.<br>-“Modelado y simulación en  |

| Semana                 | Temas de teoría  | Resolución de problemas | Laboratorio  | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica  |
|------------------------|--|-------------------------|--|-----------|--------------------------|--|
|                        |  |                         |  |           |                          | electrónica de potencia con ATP". Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008.  |
| <13><br>01/06 al 06/06 | Compensación de Q - compensadores shunt  |                         | Mediciones sobre UPS salida cuadrada y salida cuadrada/senoidal                        |           |                          | -“Understanding FACTS”. Narain G. Hingorani, Lazlo Gyugyi. Ed. IEEE Press. 2000.<br>-“Flexible Power Transmission. The HVDC options”. J. Arrillaga, Y. H. Liu, N. R. Watson. Ed. Willey. 2007.<br>-“Modelado y simulación en electrónica de potencia con ATP”. Eduardo Cano Plata, Hernán Tacca. Ed. Universidad Nacional de Colombia-sede Manizales.2008. |
| <14><br>08/06 al 13/06 | Compensación de Q - compensadores shunt  |                         | Mediciones sobre propagación de ondas en un coaxial simulando una línea de transmisión |           |                          | -“Understanding FACTS”. Narain G. Hingorani, Lazlo Gyugyi. Ed. IEEE Press. 2000.<br>-“Flexible Power Transmission. The HVDC options”. J. Arrillaga, Y. H. Liu, N. R. Watson. Ed. Willey. 2007.   |
| <15><br>15/06 al 20/06 | Aumento de potencia transmitida y Mejoramiento de estabilidad transitoria - Compensación serie |                         |  |           |                          | -“Understanding FACTS”. Narain G. Hingorani, Lazlo Gyugyi. Ed. IEEE Press. 2000.<br>-“Flexible Power Transmission. The HVDC options”. J.   |



| Semana                 | Temas de teoría  | Resolución de problemas | Laboratorio | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica   |
|------------------------|--|-------------------------|-------------|-----------|--------------------------|---|
|                        |  |                         |             |           |                          | Arrillaga, Y. H. Liu, N. R. Watson. Ed. Wiley. 2007.  |
| <16><br>22/06 al 27/06 | Aumento de potencia transmitida y Mejoramiento de estabilidad transitoria - Compensación serie |                         |             |           |                          | -“Understanding FACTS”. Narain G. Hingorani, Lazlo Gyugyi. Ed. IEEE Press. 2000.<br>-“Flexible Power Transmission. The HVDC options”. J. Arrillaga, Y. H. Liu, N. R. Watson. Ed. Wiley. 2007. |

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

| Oportunidad  | Semana | Fecha | Hora | Aula |
|--|--------|-------|------|------|
| 1º   | 12     | 14/05 |      |      |
| 2º   | 13     | 30/05 |      |      |
| 3º   |        |       |      |      |
| 4º   |        |       |      |      |
| Otras observaciones  |        |       |      |      |
| Se evalúan los TPs al final del curso en fecha a confirmar |        |       |      |      |