

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Electrónica II</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTF-0518</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>2-4-8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre del 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Institutos tecnológicos de Durango, Reynosa y Superior de Ecatepec, de enero a marzo del 2005	Academias de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca del 16 al 20 de Mayo del 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>		<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Electrónica I	- Dispositivos semiconductores y Amplificadores operacionales	Máquinas Eléctricas	- Maquinas de CD, CA, síncronas y especiales

## b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporcionar los conocimientos necesarios para la utilización de los amplificadores operacionales así como las bases para la operación de circuitos con dispositivos semiconductores de potencia para el control de máquinas eléctricas.

## 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El estudiante conocerá, analizará y aplicará los amplificadores operacionales en diferentes circuitos, así como los dispositivos semiconductores de potencia en circuitos convertidores de CD-CA y combinaciones entre ellos.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Amplificadores operacionales	1.1 Introducción 1.2 Configuraciones con retroalimentación positiva 1.3 Configuraciones con retroalimentación negativa 1.4 Circuitos integradores y diferenciadores 1.5 Circuitos multiplicadores y temporizadores 1.6 Convertidores con amplificadores operacionales 1.6.1 Convertidor voltaje a corriente 1.6.2 Convertidor corriente a voltaje 1.6.3 Convertidor voltaje a frecuencia 1.6.4 Convertidor frecuencia a voltaje 1.7 Aplicaciones
2	Dispositivos semiconductores de potencia	2.1 Diodos 2.2 Rectificadores controladores de silicio (SCR) 2.3 TRIAC 2.4 BJT 2.5 MOSFET 2.6 IGBT 2.7 UJT 2.8 DIAC 2.9 PUT

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
3	Circuitos convertidores de corriente, Convertidor CA a CD	3.1 Media onda monofásica (rectificadores) 3.2 Onda completa semicontrolado monofásica 3.3 Onda completa controlado monofásica 3.4 Media onda trifásica 3.5 Onda completa semicontrolado trifásica 3.6 Onda completa controlado trifásica 3.7 Aplicaciones
4	Circuitos convertidores de corriente, Convertidor CD a CD	4.1 Introducción 4.2 Reductor (BUCK) 4.3 Elevador (BOOST) 4.4 Reductor-Elevador (BUCK-BOOST) 4.5 CUK 4.6 Aplicaciones
5	Circuitos convertidores de corriente, Convertidor CD a CA	5.1 Introducción 5.2 Medio puente trifásico 5.3 Puente completo 5.4 Flyback 5.4.1 Medio puente trifásico 5.4.2 Puente trifásico 5.5 Modulación PWM, SPWM 5.6 Aplicaciones
6	Circuitos convertidores de corriente, Convertidor CA a CA	6.1 Introducción 6.2 Configuraciones básicas 6.3 Aplicaciones

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Circuitos eléctricos.
- Dispositivos semiconductores.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Analizar los circuitos mediante software de simulación
- Comprobar los resultados mediante la implementación de los circuitos
- Analizar los circuitos en el pizarrón
- Propiciar la participación de los alumnos mediante la exposición de temas
- Propiciar las actividades de investigación

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación de los reportes correspondientes a las prácticas desarrolladas.
- Participación en clase.
- Exámenes por unidades
- Evaluación de problemas propuestos para extra clase
- Evaluación de los trabajos de investigación.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Amplificadores operacionales

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá, comprenderá y aplicará los amplificadores operacionales	• Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles	1
	• Obtener las ecuaciones que describen el comportamiento de los amplificadores operacionales para sus diferentes configuraciones así como las gráficas de las señales de respuesta de cada una de ellas.	2
		3
		4
	• Realizar simulaciones por computadora de los dispositivos y circuitos analizados	5
	• Exponer temas en clase	6
	• Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas.	

### Unidad 2: Dispositivos semiconductores de potencia

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará y comprenderá el funcionamiento de los dispositivos semiconductores de potencia	• Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles	7
	• Realizar simulaciones por computadora de los dispositivos y circuitos analizados	8
	• Implementar los circuitos para verificar sus resultados	9
	• Investigar aplicaciones de los diferentes dispositivos semiconductores vistos	11
	• Exponer temas en clase	14
	• Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas.	

### Unidad 3: Circuitos convertidores de CA a CD

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá, comprenderá y aplicará circuitos convertidores de CA a CD	• Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles	10
	• Realizar simulaciones por computadora de los dispositivos y circuitos analizados	12
	• Resolver problemas y analizar circuitos en clase	13
	• Implementar los circuitos para verificar sus resultados	15
	• Investigar aplicaciones de los convertidores de CA a CD	16
	• Exponer temas en clase	
	• Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas.	

### Unidad 4: Circuitos convertidores de CD a CD

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá, comprenderá y aplicará circuitos convertidores de CD a CD	• Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles	10
	• Realizar simulaciones por computadora de los dispositivos y circuitos analizados	12
	• Resolver problemas y analizar circuitos en clase	13
	• Implementar los circuitos para verificar sus resultados	15
	• Investigar aplicaciones de los convertidores CD a CD	16
	• Exponer temas en clase	
	• Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas.	

### Unidad 5: Circuitos convertidores de CD a CA

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá, comprenderá y aplicará circuitos convertidores de CD a CA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles</li> <li>• Realizar simulaciones por computadora de los dispositivos y circuitos analizados</li> <li>• Resolver problemas y analizar circuitos en clase</li> <li>• Implementar los circuitos para verificar sus resultados</li> <li>• Investigar aplicaciones de los convertidores CD a CA</li> <li>• Exponer temas en clase</li> <li>• Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">12</p> <p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">15</p> <p style="text-align: center;">16</p>

### Unidad 6: Circuitos convertidores de CA a CA

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá, comprenderá y aplicará circuitos convertidores de CA a CA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar consultas e investigaciones en las diferentes fuentes de información disponibles</li> <li>• Realizar simulaciones por computadora de los dispositivos y circuitos analizados</li> <li>• Resolver problemas y analizar circuitos en clase</li> <li>• Implementar los circuitos para verificar sus resultados</li> <li>• Investigar aplicaciones de los convertidores CA a CA</li> <li>• Exponer temas en clase</li> <li>• Participar en plenarias grupales para retroalimentar y aclarar dudas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">12</p> <p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">15</p> <p style="text-align: center;">16</p>

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Berlin, H. M. *Fundamentals of operational amplifiers and linear integrate circuits*. Ed. Maxwell Macmillan editions, 1992
2. Stout, D.F and Kaufman, M. *Handbook of operational amplifier. Circuit design*, Ed. McGraw Hill, 1976
3. Stout, D.F and Kaufman, M. *Handbook of microcircuit design and applications*, Ed. McGraw Hill, 1980
4. *Operational amplifiers data book*, Ed. National semiconductors.
5. *Linear applications specific IC`s data book*, Ed. National semiconductors
6. Coughlin, Robert F. and Driscoll, Frederick F. *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. Ed. Prentice Hall, 5<sup>ta</sup> Ed.
7. Mazda, F. F. *Electrónica de Potencia, Componentes y Circuitos*. Ed. Paraninfo, 1995
8. Wildi, Theodore. *Electrical Machines, Drives and Power Systems*. Fifth Edition. Prentice Hall.
9. Hart, Daniel W. *Electrónica de Potencia*. Ed. Prentice Hall, 2001
10. Peracaula Roura, Joan. *Convertidores Alterna-Continua con Tiristores*. Ed. Marcombo Boixareu Editores, 1990.
11. Lander, Cyril W. *Power Electronics*. Third Edition. McGraw Hill. 1993
12. Harper Enríquez, Gilberto, *Control de Motores Eléctricos*, Ed. Limusa-Noriega Editores, 1998
13. Harper Enriquez, Gilberto, *El ABC del Control Electrónico de las Máquinas Eléctricas*, Ed. Limusa- Noriega Editores
14. Kassakian, John G., Schlecht, Martin F., Verghese, George C. *Principles of Power Electronics*, Addison-Wesley, 1991
15. Rashid, Muhammad H. *Electrónica de Potencia, Circuitos, Dispositivos y Aplicaciones*, Segunda Edición, Ed. Pearson Educación, 1995
16. Velasco Ballano, Joaquín, Oriol Velilla, Miguel, Otero Arias, José, *Sistemas Electrotécnicos de Potencia, Electrónica de Regulación y Control de Potencia*. Ed. Paraninfo, 1998

## 11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Obtener las señales de respuesta para las diferentes configuraciones de los amplificadores operacionales.
- Obtención de curvas características del SCR y del TRIAC.
- Obtención de curvas características del MOSFET.
- Obtención de curvas características del IGBT.
- Diseño y construcción de circuitos de disparo con UJT, PUT y DIAC.
- Diseño y construcción de circuitos convertidores de corriente.
- Implementación de controladores en convertidores de energía:
  - CA-CA
  - CA-CD
  - CD-CA
  - CD-CD

NOTA: Previa realización de practicas en el laboratorio, se deberá haber efectuado la simulación correspondiente para la comprobación de resultados.