

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre De La Asignatura: <b>Física III</b>
Carrera: <b>Ingeniería Electrónica</b>
Clave De La Asignatura: <b>ECC-0420</b>
Horas Teoría-Horas Práctica-Créditos <b>4-2-10</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 Orizaba, del 25 al 29 de agosto del 2003.	Representante de las academias de ingeniería electrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica.
Institutos Tecnológicos de Tijuana y Orizaba, de septiembre a noviembre del 2003	Academias de Ingeniería Electrónica y Ciencias Básicas.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Mexicali, del 23 al 27 de febrero 2004	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Electrónica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Electrónica.

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Matemáticas I	- Aplicaciones de la derivada	Teoría electromagnética	- Teoría de potencial (Ecuación de Laplace y Poisson)
Matemáticas II	- Métodos de integración - Aplicaciones de la integral		- Campos estáticos y variables en el tiempo
Matemáticas III	- Sistemas de coordenadas - Representación de vectores en diferentes sistemas de coordenadas e integrales Múltiples - Integrales de línea y de contorno	Circuitos Eléctricos I y II	- Potencia Eléctrica - Circuitos eléctricos
		Máquinas Eléctricas	- Circuitos acoplados magnéticamente - Inducción electromagnética

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

- Aplicar los conocimientos básicos de los campos electromagnéticos a las ciencias de la ingeniería
- Interpretar y modela los fenómenos de los campos electromagnéticos.

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

El estudiante aplicará las leyes que explican los campos eléctricos y magnéticos en la solución de problemas de ingeniería

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Sistemas coordenados y cálculo vectorial	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Coordenadas cartesianas: Puntos, Campos vectoriales y escalares, Operaciones con vectores. Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano</li><li>1.2 Coordenadas cilíndricas: Puntos, Campos vectoriales y escalares, Operaciones con vectores. Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano.</li><li>1.3 Coordenadas esféricas: Puntos, Campos vectoriales y escalares, Operaciones con vectores. Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano.</li><li>1.4 Transformación de coordenadas de un sistema a otro.<ul style="list-style-type: none"><li>1.4.1 Dado un punto o campo escalar en cualquier sistema coordenado, transformarlo a los otros dos sistemas coordenados.</li><li>1.4.2 Dado un vector o campo vectorial en cualquier sistema coordenado, transformarlo a los otros dos sistemas coordenados.</li></ul></li><li>1.5 Diferenciales de longitud, área y volumen en los diferentes sistemas de coordenadas</li><li>1.6 Postulados fundamentales de campos electromagnéticos</li></ul>

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
2	Campos Electrostáticos	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Campos electrostáticos en el vacío<ul style="list-style-type: none"><li>2.1.1 Ley de Coulomb e intensidad de campo eléctrico</li><li>2.1.2 Campos eléctricos debidos a distribuciones continuas de carga.</li><li>2.1.3 Densidad de flujo eléctrico.</li><li>2.1.4 Ley de Gauss (Ecuación de Maxwell). Aplicaciones de esta ley.</li><li>2.1.5 Potencial eléctrico. Relación entre <b>E</b> y V (Ecuación de Maxwell).</li><li>2.1.6 El dipolo eléctrico.</li><li>2.1.7 Líneas de flujo eléctrico y superficies equipotenciales.</li><li>2.1.8 Densidad de energía en los campos electrostáticos.</li></ul></li><li>2.2 Campos electrostáticos en el espacio material<ul style="list-style-type: none"><li>2.2.1 Corriente de conducción y corriente de convección.</li><li>2.2.2 Polarización en dieléctricos. Constante y resistencia dieléctricas.</li><li>2.2.3 Dieléctricos lineales, isotrópicos y homogéneos.</li><li>2.2.4 Ecuación de continuidad y tiempo de relajación.</li><li>2.2.5 Condiciones de frontera.</li></ul></li><li>2.3 Problemas con valores en la frontera en electrostática</li></ul>

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
3	Campos magnetostáticos	<p>3.1 Campos magnetostáticos</p> <p>3.1.1 Ley de Biot-Savart.</p> <p>3.1.2 Ley de Ampere de los circuitos (Ecuación de Maxwell). Aplicaciones de la ley de Ampere.</p> <p>3.1.3 Densidad del flujo magnético (Ecuación de Maxwell).</p> <p>3.1.4 Potenciales magnéticos escalares y vectoriales.</p> <p>3.2 Fuerzas en materiales y aparatos magnéticos</p> <p>3.2.1 Fuerzas debidas a los campos magnéticos.</p> <p>3.2.2 Par de torsión y momento magnéticos.</p> <p>3.2.3 El dipolo magnético.</p> <p>3.2.4 Magnetización de los materiales. Clasificación de los materiales magnéticos.</p> <p>3.2.5 Condiciones de frontera magnética.</p> <p>3.2.6 Inductores e inductancia. Energía magnética.</p> <p>3.2.7 Circuitos magnéticos.</p>
4	Inducción electromagnética	<p>4.1 Ley de Faraday.</p> <p>4.2 Fuerza electromotriz inducida</p> <p>4.3 Ley de Lenz</p> <p>4.4 Circuitos magnéticos</p> <p>4.5 Ley de Faraday para dispositivos en movimiento</p> <p>4.6 máquinas eléctricas</p>

## 6. -APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Aplicar la derivada de una función
- Manejar el concepto de vector en dos y tres dimensiones.
- Operar con vectores en diferentes sistemas coordenados.
- Manipular con y sin ayuda de un software los conceptos de los operadores gradiente de un campo escalar, divergencia de un campo vectorial, rotacional de un campo vectorial y laplaciano en los tres sistemas coordenados.
- Calcular integrales de línea, de superficie y de volumen en los tres sistemas coordenados con y sin la ayuda de un software.
- Manejar los teoremas de Stokes, teorema de Gauss y divergencia
- Manejar Sistemas de unidades.

## **7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Facilitar el razonamiento y la reflexión matemática de los fenómenos y leyes que gobiernan la electricidad y el magnetismo.
- Proporcionar casos o ejemplos de problemas reales, cotidianos y actuales relacionados con la ingeniería eléctrica y electrónica.
- Generar actividades de aprendizaje que despierten el interés y motivación del alumno, resolviendo problemas prácticos que ayuden a comprender y aprender significativamente los conceptos, fundamentos y leyes del electromagnetismo.
- Utilizar software actualizado (matlab, mathcad, matemática, maple) como ayuda didáctica en todas las unidades de aprendizaje.
- Consultar direcciones de Internet relacionadas con temas propuestos de las unidades de aprendizaje.
- Enriquecer de manera permanente las prácticas del Laboratorio de electricidad y magnetismo.
- Organizar conferencias con expertos en la materia.
- Motivar entre alumnos y maestros la creación y presentación de material didáctico utilizando todos los medios al alcance.(software de presentaciones, rotafolio, retroproyector etc.)
- Utilizar películas y videos que tratan los temas del programa.
- Programar visitas a las industrias relacionadas.
- Desarrollar modelos didácticos que permitan comprender los conceptos teóricos.

## **8. SUGERENCIAS DE EVALUACION**

- Revisar los reportes y actividades realizadas en el laboratorio, de acuerdo a un formato previamente establecido<sup>1</sup>.
  - Considerar la participación en las actividades programadas en la materia:
    - Participación en clases
    - Cumplimiento de tareas y ejercicios
    - Exposición de temas
    - asistencia
    - paneles
    - participación en congresos o concursos
  - Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
  - Considerar el desempeño integral del alumno
-

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Sistemas coordenados y cálculo vectorial

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante utilizará los sistemas coordenados y el cálculo vectorial en la solución de problemas de electricidad y magnetismo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representar campos vectoriales y escalares en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas</li><li>• Realizar operaciones con vectores en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas usando los conceptos de gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano.</li></ul>	1
		2
		3

### Unidad 2: Campos electrostáticos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará conceptos fundamentales de Electroestática en la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar la ley de Gauss, el concepto de gradiente, teorema de divergencia, rotacional, y teorema de Stokes en la solución de problemas de electrostática.</li><li>• Utilizar software en la solución de problemas</li><li>• Realizar prácticas de laboratorio que involucren los principios de la electrostática</li></ul>	1
		2
		3

### Unidad 3: Campos magnetostáticos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará conceptos fundamentales de magnetostática en la solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar la ley de Biot - Savart, ley de Ampere, y las ecuaciones de Maxwell en la solución de problemas de magnetostática.</li><li>• Utilizar software en la solución de problemas</li><li>• Realizar prácticas de laboratorio que involucren los principios de la magnetostática</li></ul>	1
		2
		3
		5

## Unidad 4: Inducción electromagnética

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará los principios del electromagnetismo y las ecuaciones de Maxwell en la solución de problemas de las ciencias de la ingeniería.	• Aplicar la Ley de Faraday, Ley de Lenz y las ecuaciones de Maxwell en la solución de problemas.	1
	• Utilizar software en la solución de problemas	2
	• Realizar prácticas de laboratorio que involucren los principios de la inducción electromagnética	3
		4

### 10.- FUENTES DE INFORMACION

1. Halliday David y Resnick Robert, *Física II*, Ed. CECSA.
2. Sadiku M., *Elementos de electromagnetismo*, Ed. McGraw-Hill
3. David K Cheng, *Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería*, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana
4. Clayton R. Paul, Keith W. Whites, *Introduction to electromagnetic Fields*, Ed. Mc. Graw Hill
5. Plonus M. A., *Electromagnetismo Aplicado*, Ed. Reverte
6. Serway Raymond A., *Física, Vol. II*, Ed. McGraw-Hill
7. Del Toro Vincent, *Circuitos magnéticos*, Ed. McGraw-Hill
8. Uso de software y videos para reforzar los experimentos de laboratorio.(Recomendación: CAEME CENTER Atn. Dr. Magdy Iskander. Dept. of Electrical Eng. Universidad de UTAH. Salt Lake City, UTAH, USA.
9. Physics 2000 Universidad de Colorado, <http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl>

### 11.- PRACTICAS

- Comprobación de las propiedades de las cargas eléctricas, campo eléctrico y Ley de Coulomb.
- Verificación de la existencia de campos Magnéticos y del espectro magnético
- Experimento de Oersterd
- Experimento del Columpio eléctrico
- Verificación de Campo Magnético en bobinas y electroimán
- Verificación de la Ley de Faraday
- Verificación de la Ley de Lenz