

UNIVERSIDAD NUEVA ESPARTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DISEÑO CURRICULAR
TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA

| | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| CÓDIGO DE LA ESCUELA: 25-17216 | | PENSUM: Abril 1997 |
| ASIGNATURA: Teoría Electromagnética | | CÓDIGO DE ASIGNATURA: 25-0926 |
| SEMESTRE: 6 | UNIDADES CREDITOS: 3 | TOTAL HORAS/SEMESTRE: 64 |

| PRELACIÓN | ELABORACIÓN | REVISADO POR |
|-----------|-----------------------|-------------------|
| 25-0615 | Prof. Carlos Terlizzi | Prof. Edwin Isea |
| 25-0324 | Fecha: Enero 2004 | Fecha: Enero 2004 |

OBJETIVO GENERAL

Al término de la asignatura, los participantes estarán en capacidad de: Analizar la teoría básica de los campos magnéticos y eléctricos, tanto en el vacío como en un medio material / dieléctrico y aplicar las ecuaciones y leyes que los describen, permitiéndoles relacionarlos y compararlos.

UNIDAD I: CAMPOS ESCALARES, VECTORIALES Y ANALISIS VECTORIAL

1. Objetivos de la Unidad:

1.1. Objetivo Terminal:

Vistos los contenidos de la unidad, los participantes estarán en capacidad de: Afianzar y profundizar los conocimientos de campos escalares y campos vectoriales, análisis vectorial e integración vectorial en coordenadas rectangulares y curvilíneas, indispensables en la comprensión y aplicación de la materia.

1.2. Objetivos Específicos:

1.2.1. Diferenciar un campo escalar de un campo vectorial.

1.2.2. Aplicar los conocimientos de análisis vectorial a coordenadas curvilíneas.

1.2.3. Distinguir y resolver integrales de línea, de superficie y de volumen en coordenadas curvilíneas, así como los teoremas de integración.

1.2.4. Aplicar las definiciones de gradiente, divergencia y rotor tanto en coordenadas rectangulares como curvilíneas.

2. Contenidos: Definición y diferencias entre campos escalares y vectoriales. Álgebra vectorial en sistemas de coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas. Suma y resta de vectores. Multiplicación escalar y vectorial de vectores. Vectores unitarios. Vectores diferenciales de longitud y de superficie. Transformaciones de vectores entre los tres sistemas de coordenadas estudiados. Integración vectorial. Integrales de línea, superficie y volumen, teorema de Stokes, teorema de la divergencia. Definiciones de gradiente, divergencia, rotor y Laplaciano. Operador ∇ .

3. Estrategias Metodológicas:
 - 3.1. Exposición del facilitador.
 - 3.2. Investigación de los participantes.

UNIDAD II: ELECTROSTÁTICA Y MAGNETOSTÁTICA

1. Objetivos de la Unidad:
 - 1.1. Objetivo Terminal:

Al término de la unidad, los participantes serán capaces de: resolver problemas relacionados a la electrostática básica.
 - 1.2. Objetivos Específicos:
 - 1.2.1. Analizar y aplicar los conceptos básicos que involucra la electrostática, tales como carga eléctrica, fuerza, corriente, campo eléctrico, densidad de carga eléctrica, flujo eléctrico, densidad de flujo eléctrico.
 - 1.2.2. Calcular campos eléctricos en diferentes configuraciones de cargas puntuales o distribuidas en el espacio.
2. Contenidos: Carga eléctrica. Densidad de flujo eléctrico. Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Intensidad de campo eléctrico. Campos eléctricos producidos por una y por conjuntos de cargas puntuales. Campos eléctricos producidos por cargas uniformemente distribuidas. Campos eléctricos producidos por hilos de carga infinitos y por superficies de carga infinitas.
3. Estrategias Metodológicas:
 - 3.1. Exposición del facilitador.
 - 3.2. Investigación de los participantes.

UNIDAD III: CÁLCULOS CON ECUACIONES DE MAXWELL EN FORMA INTEGRAL

1. Objetivos de la Unidad:
 - 1.1. Objetivo Terminal:

Vistos los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: Resolver problemas inherentes al cálculo de Trabajo y Energía necesarios para mover una carga en contra del campo eléctrico, así como calcular potenciales y diferencias de potencial.
 - 1.2. Objetivos Específicos:
 - 1.2.1. Calcular el trabajo necesario para mover una carga en el espacio a través de diferentes trayectorias.
 - 1.2.2. Analizar los conceptos de potencial y diferencia de potencial
 - 1.2.3. Calcular campos potenciales tanto en un sistemas de cargas puntuales como un otros sistema de cargas (Distribuidas, Dipolo y Multipolo).
 - 1.2.4. Calcular coeficientes de potencial.
2. Contenidos: Trabajo necesario para mover una carga a través de diferentes trayectorias. Trabajo por unidad de carga. Definiciones de potencial eléctrico, diferencia de potencial, potencial de referencia, superficie equipotencial. Potencial eléctrico de una carga puntual y un sistema de

cargas. El dipolo eléctrico. Desarrollo multipolar de campos eléctricos. La densidad de energía de un campo electrostático. Cálculo de coeficiente de potencial.

3. Estrategias Metodológicas:
 - 3.1. Exposición de facilitador.
 - 3.2. Investigación de los participantes.

UNIDAD IV: LAS ECUACIONES DE POISSÓN, LAPLACE Y MÉTODOS DE MAPEO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ELECTROSTÁTICOS

1. Objetivos de la Unidad:
 - 1.1. Objetivo Terminal:

Al término de la unidad, los participantes serán capaces de: Calcular funciones de potencial y capacitancias mediante la resolución de las ecuaciones de Laplace y Poisson así como aplicar los diferentes métodos experimentales de mapeo en la resolución de problemas electrostáticos.
 - 1.2. Objetivos Específicos:
 - 1.2.1. Distinguir el caso de la aplicación de las ecuaciones de Laplace y Poisson en la resolución de problemas electrostáticos
 - 1.2.2. Resolver problemas electrostáticos por métodos experimentales de mapeo.
 - 1.2.3. Calcular campos potenciales tanto en un sistemas de cargas puntuales como un otros sistema de cargas (Distribuidas, Dipolo y Multipolo).
 - 1.2.4. Calcular coeficientes de potencial.
2. Contenidos: Ecuación de Poisson. Ecuación de Laplace. Teorema de Unicidad. Solución a la ecuación de Laplace con una variable independiente. Solución de la ecuación de Laplace con más de una variable. Métodos de Imágenes. Solución a la ecuación de Poisson. Condiciones de borde o de frontera.
3. Estrategias Metodológicas:
 - 3.1. Exposición de facilitador.
 - 3.2. Investigación de los participantes.

UNIDAD V: EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS

1. Objetivos de la Unidad:
 - 1.1. Objetivo Terminal:

Vistos los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: resolver problemas de campos potenciales en materiales dieléctricos así como calcular capacitancias e inductancias.
 - 1.2. Objetivos Específicos:
 - 1.2.1. Calcular campos eléctricos en medios dieléctricos.
 - 1.2.2. Analizar e interpretar las condiciones de borde sobre vectores de campo.
 - 1.2.3. Distinguir y analizar las propiedades de los materiales dieléctricos.
 - 1.2.4. Calcular coeficientes de capacitancia e inducción.

1.2.5. Analizar las fuerzas sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico.

2. Contenidos: Polarización. Campo externo de un medio dieléctrico. Campo eléctrico dentro de un dieléctrico. Ley de Gauss en un dieléctrico. Desplazamiento dieléctrico. Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica. Carga puntual en el fluido dieléctrico. Condiciones de borde sobre vectores de campo. Esfera dieléctrica en un campo eléctrico uniforme. Coeficiente de capacitancia e inducción. Fuerza sobre una carga puntual sumergida en un dieléctrico. Propiedades de los materiales dieléctricos.
3. Estrategias Metodológicas:
Exposición de facilitador.
Investigación de los participantes

UNIDAD VI: CAMPO MAGNÉTICO

1. Objetivos de la Unidad:
 - 1.1. Objetivo Terminal:
Al término de la unidad, los participantes serán capaces de: calcular campos magnéticos y resolver circuitos magnéticos.
 - 1.2. Objetivos Específicos:
 - 1.2.1. Distinguir e interpretar los campos magnéticos.
 - 1.2.2. Analizar las interrelaciones entre el campo magnético y el campo eléctrico.
 - 1.2.3. Calcular los potenciales magnéticos escalar y vectorial.
 - 1.2.4. Calcular campos magnéticos utilizando las ecuaciones vectoriales de Laplace y Poisson.
 - 1.2.5. Aplicar la Ley de Biot y Savat en el cálculo de campos magnéticos y densidad de corriente.
 - 1.2.6. Asociar la Ley de Ampere con el cálculo de campo magnético debido a cierta distribución de corriente.
2. Contenidos: Definición de inducción magnética. Fuerza sobre conductores portadores de corriente. Ley de Biot y Savat. El flujo magnético y la densidad de flujo magnético. Los potenciales magnéticos escalar y vectorial. Ley de circuitos de Ampere. Derivación de las leyes del campo magnético estable.
3. Estrategias Metodológicas:
 - 3.1. Exposición de facilitador.
 - 3.2. Investigación de los participantes.

BIBLIOGRAFÍA:

Hayt, W.H: Teoría Electromagnética. Edit. Mc Graw Hill.
Edminister, J.: Electromagnetismo Edit. Mc. Graw Hill. (Serie Schaum)
Magid, L.M: Electromagnetic Fields, Energy and Waves. Edit. John Wiley & Sons.
Marshall, Du Broff, Skitek : Electromagnetismo, concepto y aplicaciones. Edit. Prentice Hall.