

TEORIA DE CAMPOS

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Electrotecnia	Carrera	Ingeniería en Energía Eléctrica
Asignatura:	TEORIA DE CAMPOS		
Nivel de la carrera	3	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal:	2 horas y 15 minutos reloj	Carga Horaria total:	72 hs anual reloj
Profesor Asociado:	Gustavo AGOSTI, Dr. Ing	Dedicación:	Simple
JTP:	Alberto Cattaneo, Ing	Dedicación:	Simple

Programa analítico, Unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA 1

Sistemas de Coordenadas e Integrales. Operadores Vectoriales. Electromagnetismo Fundamental. Electrostática. Magnetostática. Potencial.

Módulo 0: Presentación de la Cátedra y Organización de la Cursada.

Contenidos: Objetivos Generales. Breve resumen del tratado. Régimen de cursada del año correspondiente. Régimen de Trabajos Prácticos, Coloquios y Experiencias Prácticas. Bibliografía recomendada obligatoria y complementaria. Publicaciones. Sitios en Internet. Unidades Básicas y Derivadas. Constantes Físicas. Propiedades Físicas. Datos Numéricos. Factores de Conversión. Múltiplos y Submúltiplos. Coeficientes Térmicos. Parámetros Físicos. Tablas Representativas para la conductividad, permitividad, permeabilidad. Operadores Vectoriales. Tablas de conversión. Magnitudes tridimensionales. Magnitudes Cuadrimensionales. Resúmenes de las leyes fundamentales. Símbolos, prefijos y abreviaturas.

Objetivos:

Presentar la Cátedra e identificar los objetivos generales

Acordar la modalidad de trabajo y el régimen de cursada.

Proporcionar información detallada para los módulos temáticos de la materia.

Informar sobre las unidades temáticas, sus contenidos y objetivos particulares.

Tiempo asignado: 2 horas

Módulo 1: Sistemas de Coordenadas e Integrales. Operadores Diferenciales.

Contenidos: Introducción. Campos de "campos" en la física. Campos escalares y vectoriales. Elementos del análisis vectorial: divergencia, rotación, gradiente. Ejemplos físicos y sus aplicaciones. Teoremas fundamentales del análisis vectorial relativos a los campos: Teorema de la divergencia y la divisibilidad del flujo, Teorema de Stokes y la divisibilidad de la circulación. Propiedades. Su



DIRECCIÓN ACADÉMICA
MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U. T. N. F. R. L. P.

[Signature]
Dr. José Luis MACCARONE
 Director Dto. Ing. Eléctrica

significación física. Coordenadas de referencia: cartesianas, cilíndricas, esférica. Transformaciones de campos escalares, vectoriales y operadores diferenciales en los distintos sistemas.

Objetivos:

Lograr conceptualizar los campos vectoriales y escalares.

Lograr utilizar los sistemas de coordenadas y los operadores diferenciales.

Lograr interpretar la significación física de los mismos.

Adquirir destrezas y habilidades en el manejo matemático vectorial, diferencial de dichos campos.

Tiempo asignado: 7 horas

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R.DuBROFF, S.V.MARSHALL, G.G.SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

Material audiovisual: Filminas, CD con presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Módulo 2: Campos Electrostáticos.

Contenidos: Conceptos Generales. Carga Eléctrica. Cargas lineales, superficiales y volumétricas. La Ley de Coulomb. Campo Eléctrico. Propiedades del Campo Electrostático: Integrales de circulación, Integrales de Flujo (Gauss). Forma puntual de la Ley de Gauss. Líneas y Tubos de Flujo del campo eléctrico. Mapa de campo eléctrico.

Objetivos:

Conocer el Campo Electrostático y sus propiedades.

Adquirir conocimientos claros sobre las Leyes de Coulomb y Gauss.

Lograr interpretar la significación física de los mismos.

Adquirir destrezas y habilidades en la resolución de ejercicios aplicados a la práctica de la Ingeniería Eléctrica según métodos del análisis vectorial y sus operadores diferenciales y procedimientos avanzados.

Elaborar la construcción de mapas de campo eléctrico.

Tiempo asignado: 9 horas

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R.DuBROFF, S.V.MARSHALL, G.G.SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

J.D.KRAUSS, "Electromagnetismo", McGraw Hill, 4ta edición ó superior, México, 2001.

Material audiovisual: Filminas, CD con proyección en data_shows, presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Software: Applets dinámicos de demostración de temas involucrados.

Módulo 3: Campos Magnetostáticos.

Contenidos: Conceptos Generales. Elemento de corriente. Ley de Biot-Savart. Distribuciones superficiales y volumétricas. Propiedades del Campo Magnetostático: Integrales de Flujo de campo magnético, Integrales de Circulación de campo magnético. La ley de Ampere. Forma puntual de la ley de Ampere. Mapas de campos magnéticos.

Objetivos:

Conocer el Campo Magnetostático y sus propiedades.

Adquirir conocimientos claros sobre las Leyes de Biot-Savart y de Ampere.



Dr. José Luis MACCARONE
Director U. N. Ing. Eléctrica

Lograr interpretar la significación física de los mismos.

Adquirir destrezas y habilidades en la resolución de ejercicios aplicados a la práctica de la Ingeniería Eléctrica según métodos del análisis vectorial y sus operadores diferenciales y procedimientos avanzados.

Elaborar la construcción de mapas de campo magnético.

Tiempo asignado: 9 horas.

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R.DuBROFF, S.V.MARSHALL, G.G.SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

J.D.KRAUSS, "Electromagnetismo", McGraw Hill, 4ta edición ó superior, México, 2001.

Material audiovisual: Filminas, CD con proyección en data_shows, presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Software: Applets dinámicos de demostración de temas involucrados.

Módulo 4: Potencial.

Contenidos: Conceptos Generales. Potencial Escalar Eléctrico. Potencial debido a una distribución de carga. Diferencia de potencial. Líneas de campo y líneas y superficies equipotenciales. Ortogonalidad. Ecuaciones de Laplace y de Poisson para el potencial eléctrico. Soluciones a las ecuaciones de Laplace y Poisson: unicidad, una variable, método de separación de variables. Soluciones con el métodos de las Imágenes. Potencial Vectorial Magnético. Potencial producido por una distribución de corriente conocida. Ecuación Vectorial de Laplace y Poisson.

Objetivos:

Conocer la introducción de potencial escalar eléctrico y del potencial vectorial magnético como elementos importantes para la resolución de ejercicios

Adquirir conocimientos claros sobre las Ecuaciones de Laplace y Poisson.

Lograr interpretar la significación física de los mismos.

Adquirir destrezas y habilidades en la resolución de ejercicios aplicados a la práctica de la Ingeniería Eléctrica basados en los temas involucrados según desarrollos a procedimientos avanzados.

Construir mapas de campo y poder gestionar resoluciones e interpretaciones a partir de los mismos.

Tiempo asignado: 9 horas

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R.DuBROFF, S.V.MARSHALL, G.G.SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

J.D.KRAUSS, "Electromagnetismo", McGraw Hill, 4ta edición ó superior, México, 2001.

Material audiovisual: Filminas, CD con presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Software: Applets dinámicos de demostración de temas involucrados.

UNIDAD TEMÁTICA 2

Materiales: Dieléctricos, Magnéticos, Conductores. Elementos de un circuito.

Campos que varían con el Tiempo. Ecuaciones de Maxwell.

DIRECCIÓN ACADÉMICA

Módulo 5 Materiales

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Contenidos: Conceptos Generales. Materiales Dieléctricos. Punto de vista macroscópico. Polarización Eléctrica. Cargas Ligadas. vector densidad de flujo Eléctrico. La permitividad y la susceptibilidad. Materiales magnéticos. Vector de Magnetización. Corrientes



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U. T. N. F. R. L. P.


Dr. José Luis MACCARONE
Director Dto. Ing. Eléctrica

Ligadas. Vector de Intensidad de Campo Magnético. Susceptibilidad y permeabilidad magnética. Conductores Eléctricos. Movilidad y Conductividad. Solución a Laplace para el estado estacionario. Condiciones en la Frontera. Condiciones para los vectores densidad de flujo eléctrico y magnético. Condiciones para los vectores intensidad de flujo eléctrico y magnético.

Objetivos:

Conocer los distintos tipo de materiales electromagnéticos y su relación con los campos

Comprender los fenómenos producidos en cada material y en las fronteras.

Interpretar tablas y curvas que muestren las características de cada material y poder inferir sus usos.

Adquirir conocimientos para la evaluación de distintos tipos de circuitos electromagnéticos aplicando la teoría de campos.

Conocer cada una de las leyes involucradas como su aplicación plena a la Ingeniería Eléctrica.

Adquirir destrezas y habilidades en la resolución de ejercicios aplicados a la práctica de la Ingeniería Eléctrica basados en los temas involucrados.

Tiempo asignado: 9 horas.

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R.DuBROFF, S.V.MARSHALL, G.G.SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

J.D.KRAUSS, "Electromagnetismo", McGraw Hill, 4ta edición, México, 2001.

Material audiovisual: Filminas, CD con presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Software:Applets dinámicos de demostración de temas involucrados.

Módulo 6: Elementos de un circuito eléctrico.

Contenidos: Resistencia, Capacitancia e Inductancia. Ecuación de continuidad. Ley de ohm. Resistencia. Leyes de kirchoff. Introducción a los circuitos eléctricos. Concepto de campos eléctricos no conservativo y campo efectivo. Comparación con el campo electrostático. Analogía entre el campo de corriente estacionarias sin fuente de fem y el campo electrostático. Resolución de problemas de conducción eléctrica por analogía con los electrostático correspondientes. Energía, Fuerza y Torca. Conceptos Generales. Energía almacenada en un capacitor. Energía almacenada en un inductor. Electroimanes y circuitos magnéticos. Fuerzas y torcas que actúan en conductores portadores de corriente. Movimientos de partículas cargadas en campos eléctricos y magnéticos uniformes. Circuitos magnéticos. Analogía con los circuitos eléctricos.

Objetivos:

Conocer e interpretar la distribución de energía asociada a cada elemento de un circuito electromagnético.

Adquirir conocimientos claros sobre el comportamiento de los distintos elementos interaccionando entre sí.

Adquirir destrezas y habilidades en la resolución de ejercicios aplicados a la práctica de la Ingeniería Eléctrica basados en los temas involucrados según procedimientos avanzados a través de la teoría de campos.

Tiempo asignado: 9 horas.

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R.DuBROFF, S.V.MARSHALL, G.G.SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

J.D.KRAUSS, "Electromagnetismo", McGraw Hill, 4ta edición ó superior, México, 2001.

Material audiovisual: Filminas, CD con presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Software:Applets dinámicos de demostración de temas involucrados.

Módulo 7: Campos que varían con el Tiempo. Ecuaciones de Maxwell.



Dr. José Luis MACCARONE
Director U.T.N. Ing. Eléctrica

Contenidos: Conceptos Generales. Campos cuasiestáticos. Ley de Faraday y Fem. Circuito estacionario y móvil. Transformadores básicos. Corrientes de desplazamiento. Dieléctricos disipativos. Las ecuaciones de campos y los circuitos. Relaciones en la frontera. Autoinductancia e inductancia mutua. Energía de un sistema de corriente estacionaria. Bobinas. Variación sinusoidal de las corrientes. Vinculación de la teoría de campos con la de circuitos. Expresión generalizada de las leyes de Kirchhoff. Aplicación de las ecuaciones de Lorentz. Aplicación de los Principios Relativistas a campos.

Objetivos:

- Conocer e interpretar los efectos producidos por los campos que varían en el tiempo, sus consecuencias y aplicaciones.
- Adquirir conocimientos claros sobre el comportamiento de los distintos elementos de un circuito en relación con estos campos.
- Construir mapas de campo y poder gestionar resoluciones e interpretaciones a partir de los mismos.
- Lograr aplicar a los campos en movimientos los principios relativistas.
- Adquirir destrezas y habilidades en la resolución de ejercicios con procedimientos avanzados.

Tiempo asignado: 12 horas.

Materiales Curriculares: Bibliografía específica de la unidad: R. DuBROFF, S.V. MARSHALL, G.G. SKITEK, "Electromagnetismo, Conceptos y Aplicaciones", Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 4ta edición ó superior, México, 1999.

J.D. KRAUSS, "Electromagnetismo", McGraw Hill, 4ta edición ó superior, México, 2001.

L.D. Landau, E.M. LIFSHITZ, "Teoría Clásica de los Campos", Editorial Reverté, España, 1983.

Material audiovisual: Filminas, CD con presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Software: Applets dinámicos de demostración de temas involucrados.

UNIDAD TEMÁTICA 3

Ondas Electromagnéticas. Teoría de la Relatividad.

Módulo 8: El principio de la Relatividad.

Contenidos: Velocidad de propagación de las Interacciones. Intervalo. Tiempo propio. Experiencia de Michelson y Morley. Consecuencia de los postulados de Einstein. Dilatación del tiempo y contracción de las longitudes. La transformación de Lorentz. Transformación de la velocidad. Cuadriectores. Cargas en campos electromagnéticos. Las partículas en teoría de la relatividad. Energía relativista. Cuadripotencial de un campo. Movimiento en un campo electromagnético. Transformación de Lorentz del campo. Ecuaciones del campo electromagnético. El campo de cargas en movimiento. Potenciales retardados.

Objetivos:

- Poder describir el objetivo general, el método y el resultado del experimento de Michelson y Morley.
- Establecer los postulados de Einstein y estudiar sus consecuencias.
- Conocer el significado de tiempo propio, longitud y su relación con los intervalos de tiempo.
- Poder discutir los problemas de sincronización de relojes.
- Poder aplicar a los campos en movimiento los principios relativistas.

Tiempo asignado: 12 horas.

Materiales Curriculares:

L.D. Landau, E.M. LIFSHITZ, "Teoría Clásica de los Campos", Editorial Reverté, España, 1983.

Tipler: Física Moderna, Editorial Reverté, 1986.

DIRECCIÓN ACADÉMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U. T. N. F. R. L. P.


D- José Luis MACCARONE
Director Dpto. Ing. Eléctrica

Material audiovisual: Filminas, CD con presentaciones de la Unidad Temática correspondiente.

Módulo 9: Generalidades sobre Ondas Electromagnéticas.

Contenidos: Conceptos Generales. Ondas electromagnéticas planas, su propagación. Vector de Poynting. Espectro de luz. Teoría corpuscular y electromagnética de la luz. Fenómenos físicos aplicados según cada teoría. Aplicaciones en Ingeniería en Energía Eléctrica. Fibra óptica.

Objetivos:

Conocer e interpretar la naturaleza y el comportamiento de las ondas.

Adquirir conocimientos sobre el comportamiento de las líneas y sus propiedades.

Poder entender el principio de funcionamiento de las antenas.

Tiempo asignado: 18 horas.

Referencias bibliográficas

Bibliografía Básica Recomendada

Electromagnetismo: Conceptos y Aplicaciones, R. DUBROFF, G. SKITEK, S MARSHALL, 4ta. Edición, Editorial Prentice Hall.

Electromagnetismo, J.D. KRAUSS, 3ra. Edición, Editorial Mc Graw Hill.

Electricidad y Magnetismo, Berkeley Physics Course, Editorial Reverté S.A.

Física, David Halliday, Robert Resnick, Editorial Continental. S.A. de C.V. Mexico.

La Cátedra sugiere como bibliografía complementaria:

C1- Lecturas Sobre Física, FEYNMANN.

C2- Física Moderna, Paul A. TIPLER, Editorial Reverté S.A.

C3- Física Tomo II, Paul A. TIPLER, Editorial Reverté S.A.

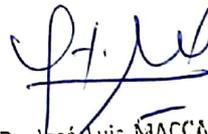
C4- Ondas, Berkeley Physics Course, Editorial Reverté S.A.

C5- Fundamentals Of Electrical Desing, Moore AD, Editorial Mc Graw Hill.

DIRECCIÓN ACADÉMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL




MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.


D- José Luis MACCARONE
Director Div. Ing. Eléctrica