

1


UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
SYLLABUS
FACULTAD DE INGENIERÍA
NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO: FÍSICA II) : Básico (X) Complementario Obligatorio (X ()) Extrínsecas Electivo () : INTRÍNSECAS (()		CÓDIGO: 13
NUMERO DE ESTUDIANTES:		GRUPO:

NÚMERO DE CRÉDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO	PRACTICO	TEO-PRAC:
-------------------------------	-----------------	------------------

Alternativas metodológicas:
*Clase Magistral (X), Seminario (), Seminario – Taller (), Taller (X), Prácticas (X),
Proyectos tutoriados (), Otro: –*
HORARIO:
DÍA
HORAS
SALÓN

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La asignatura se encuentra inscrita en el componente de formación de las ciencias básicas definidas para las ingenierías, según decreto 792 de 2001. La física del Electromagnetismo Provee los fundamentos de las aplicaciones tecnológicas de la Ingeniería Electrónica y Eléctrica. Todas las leyes de esta fenomenología física gobiernan el comportamiento de los circuitos eléctricos y los respectivos componentes de dichos circuitos con base en los cuales se construyen las aplicaciones prácticas de estas ingenierías. Igualmente fundamentan aplicaciones para generación y recepción de ondas electromagnéticas que dan origen a todos los sistemas modernos de comunicación. En consecuencia esta física es la base del edificio sobre la cual se construyen gran parte de las soluciones de ingeniería eléctrica y electrónica Las leyes de Maxwell gobiernan la fenomenología electromagnética clásica es decir aquellos fenómenos donde la causalidad se mantiene y también fundamentan los fenómenos cuánticos electromagnéticos. Estas leyes se cubren en buena medida a lo largo del curso de Física 2

II. OBJETIVO GENERAL

Comprender y utilizar los conceptos fundamentales de los fenómenos electromagnéticos a partir de los principios físicos esenciales que gobiernan el comportamiento de los campos eléctricos y magnéticos. El

curso busca que el estudiante interiorice y consolide dichos conceptos de manera clara, coherente y operativa, de modo que pueda interpretar y analizar sus implicaciones cuando se aplican en contextos propios de la ingeniería, tales como la transmisión de señales, el manejo y conversión de energía eléctrica, y el uso de dispositivos eléctricos y magnéticos en sistemas de control, medición y detección.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Familiarizar al estudiante con el uso conceptual y operativo de los vectores en el modelamiento de la interacción entre cargas eléctricas, empleando sistemas de coordenadas rectangulares y polares.
2. Analizar los conceptos de fuerza eléctrica (ley de Coulomb), campo eléctrico estacionario, trabajo, energía y potencial eléctrico, tanto para cargas puntuales como para distribuciones continuas de carga.
3. Introducir la ley de Gauss y aplicar sus principios al cálculo de campos eléctricos en configuraciones con simetría apropiada.
4. Comprender el concepto de capacitancia y el almacenamiento de energía en sistemas electrostáticos.
5. Introducir los principios físicos y modelos asociados al concepto de corriente eléctrica.
6. Analizar el modelo de resistencia eléctrica, la disipación de potencia, la fuerza electromotriz, las fuentes de energía y el concepto de circuito eléctrico.
7. Aplicar el análisis de circuitos eléctricos mediante la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, utilizando ecuaciones de malla y de nodo.
8. Analizar el comportamiento temporal de circuitos RC, incluyendo los procesos de carga y descarga de condensadores.
9. Estudiar la generación de campos magnéticos y las fuerzas asociadas a dichos campos.
10. Analizar los conceptos de flujo magnético y la ley de Gauss aplicada a campos magnéticos.
11. Estudiar los efectos de los campos magnéticos estacionarios sobre cargas eléctricas en movimiento.
12. Analizar las fuerzas magnéticas ejercidas sobre conductores que transportan corrientes eléctricas constantes.
13. Estudiar las fuerzas y los momentos de torsión que actúan sobre una espira inmersa en un campo magnético.
14. Diseñar y construir un motor eléctrico básico de corriente continua con escobillas y espira giratoria, como aplicación práctica de los principios electromagnéticos estudiados.
15. Describir el efecto Hall y su importancia en la medición de campos magnéticos y caracterización de materiales.
16. Introducir las fuentes de campo magnético mediante el estudio de la ley de Ampère y la ley de Biot–Savart.

IV. COMPETENCIAS DE FORMACIÓN – RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso **Física II – Electromagnetismo**, el estudiante estará en capacidad de:

1. **Interpretar y modelar** fenómenos electromagnéticos básicos mediante el uso adecuado de magnitudes vectoriales, sistemas de coordenadas y representaciones matemáticas propias de la física.
2. **Analizar y cuantificar** la interacción eléctrica entre cargas puntuales y distribuciones continuas de carga, aplicando la ley de Coulomb, el concepto de campo eléctrico y el potencial eléctrico.

3. **Aplicar** la ley de Gauss para el cálculo de campos eléctricos en sistemas con simetría, justificando el uso del modelo físico correspondiente.
4. **Evaluar** el almacenamiento y la transferencia de energía en sistemas electrostáticos, incluyendo el análisis de capacitores y configuraciones capacitivas simples.
5. **Explicar y modelar** el fenómeno de la corriente eléctrica a partir del movimiento de cargas, distinguiendo el comportamiento de conductores y aislantes.
6. **Analizar** circuitos eléctricos de corriente continua utilizando la ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff, formulando y resolviendo ecuaciones de malla y de nodo.
7. **Interpretar y predecir** el comportamiento temporal de circuitos RC, analizando los procesos de carga y descarga y su relación con constantes de tiempo.
8. **Analizar** la generación de campos magnéticos y las fuerzas asociadas a cargas en movimiento y a conductores que transportan corriente eléctrica.
9. **Aplicar** las leyes de Biot-Savart y de Ampère para el cálculo de campos magnéticos en configuraciones geométricas simples.
10. **Evaluar** los efectos de los campos magnéticos sobre espiras y sistemas conductores, incluyendo fuerzas, torques y principios de funcionamiento de motores eléctricos básicos.
11. **Construir y validar experimentalmente** un dispositivo electromecánico simple, integrando principios teóricos del electromagnetismo con observaciones experimentales.
12. **Describir y analizar** el efecto Hall, reconociendo su importancia en la caracterización de materiales y en aplicaciones de medición de campos magnéticos.
13. **Relacionar** los conceptos fundamentales del electromagnetismo con aplicaciones propias de la ingeniería eléctrica y electrónica, tales como sistemas de potencia, control, instrumentación y comunicaciones.

V. PROGRAMA SINTÉTICO

Unidad I. Carga eléctrica y campo eléctrico

- Concepto de carga eléctrica
 - Ley de Coulomb
 - Formulación vectorial de la Ley de Coulomb y analogía gravitacional
 - Uso de vectores en la descripción de leyes físicas
 - Campo eléctrico y fuerza eléctrica
 - Principio de superposición
 - Aplicaciones a sistemas de cargas discretas y distribuciones de carga
-

Unidad II. Campo eléctrico estacionario

- Campo eléctrico generado por cargas puntuales
 - Campo eléctrico de sistemas de cargas puntuales
 - Campo eléctrico producido por distribuciones continuas de carga
-

Unidad III. Ley de Gauss

- Vector área

- Concepto de flujo eléctrico
 - Teorema de Gauss
 - Aplicaciones de la Ley de Gauss al cálculo de campos eléctricos
 - Relación entre la Ley de Gauss y la Ley de Coulomb
-

Unidad IV. Potencial eléctrico

- Definición de potencial eléctrico
 - Potencial eléctrico de distribuciones de cargas puntuales
 - Potencial eléctrico de distribuciones continuas de carga
-

Unidad V. Materiales conductores y capacitancia

- Propiedades eléctricas de los conductores
 - Campo eléctrico y potencial en conductores
 - Concepto de capacitancia
 - Almacenamiento de energía eléctrica
 - Aplicaciones de los capacitores
 - Campos eléctricos y potenciales en la materia
-

Unidad VI. Corriente eléctrica y leyes de circuitos

- Corriente eléctrica, densidad de corriente y conductividad
 - Ley de Ohm
 - Fuerza electromotriz y fuentes de energía
 - Leyes de Kirchhoff
 - Análisis de circuitos eléctricos
 - Circuitos RC: carga y descarga de condensadores
-

Unidad VII. Campos magnéticos y electromagnetismo

- Fuentes de campo magnético
- Ley de Biot–Savart
- Ley de Ampère
- Fuerzas magnéticas sobre cargas en movimiento
- Fuerzas magnéticas sobre conductores con corriente
- Flujo magnético
- Ley de Faraday de la inducción electromagnética
- Concepto de inductancia
- Campos magnéticos en la materia

VI. METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA

El desarrollo de la asignatura se fundamenta en una metodología teórico-práctica orientada a la comprensión profunda de los fenómenos electromagnéticos y a su aplicación en contextos propios de la ingeniería eléctrica y electrónica. En cada unidad temática se presentan inicialmente los fundamentos conceptuales y matemáticos que describen los fenómenos físicos, acompañados del desarrollo sistemático de ejemplos que permiten ilustrar y afianzar los conceptos expuestos.

Se promueve la participación activa del estudiante mediante la realización de talleres individuales y grupales, tanto en el aula como fuera de ella, diseñados para fortalecer el razonamiento físico, el análisis vectorial y la capacidad de modelamiento de situaciones reales. Estos talleres guardan una relación directa con los contenidos teóricos abordados y buscan fomentar la autonomía, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico.

Adicionalmente, se realizan discusiones dirigidas en torno a problemas representativos, en las cuales los estudiantes exponen, argumentan y sustentan sus soluciones de manera individual y colectiva. Este proceso permite la confrontación de ideas, la identificación de errores conceptuales y el fortalecimiento del lenguaje científico.

La evaluación se concibe como un proceso formativo y continuo, mediante actividades periódicas que permiten hacer seguimiento al avance conceptual y procedimental del estudiante, así como detectar oportunamente dificultades en el proceso de aprendizaje. De este modo, la metodología adoptada busca integrar teoría, práctica y reflexión crítica, favoreciendo una comprensión sólida y aplicable de los principios del electromagnetismo.

Los estudiantes podrán disponer de espacios para asesoría por parte del profesor en los casos que así lo requieran.

	Horas			Horas Lectivas/se m	Horas Estud.te/sem	Total Horas Estud.te/sem	Créditos
Tipo de Curso	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC + TA)	X 16 semanas	
Asignatura	4	2	3	6	9	144	3

Trabajo Directo (TD): Se desarrollará por parte del docente en clase presencial los contenidos mínimos del curso.

Trabajo Colaborativo (TC): Se desarrollarán semanalmente 2 horas de Prácticas de laboratorio alrededor de las temáticas trabajadas en la semana. Se diseña por parte del estudiante una práctica final de laboratorio desarrollar. En este espacio se espera que el docente oriente a los estudiantes en cada una de las respectivas prácticas ejecutadas en grupos de trabajo de hasta 5 personas, resolviendo dudas, planteando inquietudes.

Trabajo Autónomo (TA): El docente asignará temas específicos que complementarán el trabajo desarrollado en clase, el estudiante es responsable de esta actividad.

VII. RECURSOS

Medios y Ayudas: El curso requiere de espacio físico (aula de clase); Recurso docente, recursos informáticos (página de referencia del libro, CD de ayuda del mismo, Recursos bibliográficos (revistas especializadas), retroproyector, videobeam, televisor, computadores (salas).

Prácticas específicas: Laboratorios sobre los diversos temas del curso visualizando y observando la realidad de los fenómenos físicos electromagnéticos . Se llevan a cabo entre 10 a 13 prácticas con sus respectivas guías en clase e impresas en su mayoría

VIII. BIBLIOGRAFÍA TEXTOS GUÍAS

1. Física del Electromagnetismo: David J. Griffiths — *Introduction to Electrodynamics*
2. Física General con Electromagnetismo: R.A. Serway y J.W. Jewett — *Physics for Scientists and Engineers* (Vol. 3)
3. Sears & Zemansky (Electromagnetismo) Hugh D. Young y Roger A. Freedman — *University Physics* (Capítulos de Electrostatica y Magnetismo)
4. Conceptos de Campos y Ondas: Edward M. Purcell & David J. Morin — *Electricity and Magnetism* (3rd Ed.)

Bibliografía Complementaria

5. Electromagnetismo para Ingeniería; Joseph A. Edminister — *Schaum's Outline of Electromagnetics*
6. Campos y Ondas Electromagnéticas: Matthew N.O. Sadiku — *Fundamentals of Electric Circuits & Electromagnetics / Elements of Electromagnetics*
7. Electromagnetismo y Ondas en Medios Materiales: Jordan & Balmain — *Electromagnetic Waves and Radiating Systems*
8. Lectures on Physics, Vol 2: R.P Feynman.
9. Curso de Física, Vol 2: F.Purcell, Berkeley, Editorial Reverté

Direcciones de Internet

www.pse6.com

Physics Now Basado en Sitios web (Serway-Jewett)

www.stewartcalculus.com

IX. EVALUACIÓN

ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO

1. Evaluación del desempeño docente
2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.
3. Autoevaluación Y Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.

SESION	TEMA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES
1 y 2	U.I Concepto de Carga Eléctrica, Uso de vectores, Ley de Coulomb, Principio de Superposición, Aplicaciones.	Ejercicios Sección 1.3: 3, 7, 10
3,4,5	U.2 Definición Campo E Carga puntual. Distribuciones de Carga Puntual , Continuas, Líneas de Campo E.	Ejercicios sección 1.4: 15,21,31,33,34
6,7,8 9,10,11,12,13	U.3 Vector área. Concepto de flujo, Teorema de Gauss, Aplicaciones , demostración Ley de Gauss U.4 Definición Potencial Eléctrico , Potencial de Cargas Puntuales, Potencial de distribuciones continuas, Sustentaciones de Ejercicios, Parcial	Ejercicios sección 2.1: 4,8 Ejercicios sección 2.2: 10, 14 Ejercicios sección 2.3: 25,32 Ejercicios sección 2.2: 43,45 Ejercicios sección 3.3:19,23. Ejercicios sección 3.4: 39,41 Ejercicios sección 3.5 y3.6: 46,48
15,16,17	U.5 Propiedades Conductores, Concepto Capacitancia, Aplicaciones, Breve intro a Campos E en la Materia	Ejercicios sección 4.2,4.3,4.4,4.5,4.6: 10,18,33,45,51
18,19,20,21,22	U.6 Conceptos Densidad de Corriente, Conductividad, Ley de Ohm, Leyes de Circuitos de Kirchhoff, Aplicaciones circuitos RC , Sustentación ejercicios, 2º Parcial	Ejercicios sección 5.1: 3,5. Ejercicios sección 5.2,5.4,5.5: 24,31,51 Ejercicios sección 6.4: 36
23,24,25,26,27,28,29	U.7 Intro Campo Magnético Fuerza de Lorenz, Ley de Ampere, Ley de Biot Savart	Ejercicios sección 7.2,7.3,7.4,7.6: 13,21,33,49 Ejercicios sección 8.1: 3,6,10,13 Ejercicios sección 8.2,8.3,8.4,8.5,8.7: 18,21,31,35,38,43

