

| UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------|---|------------------|-----------------------|-------------|--------|--|
| NOMBRE DE LA ENTIDAD: | | CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS | | | | | | | | |
| NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO: | | Licenciatura en Ingeniería Física | | | | | | | | |
| NOMBRE DE LA MATERIA: | | Electromagnetismo | | | | | CLAVE: | | GFE-06 | |
| FECHA DE ELABORACIÓN: | | 30 junio 2009 | | | | | HORAS/SEMANA/SEMESTRE | | | |
| FECHA DE ACTUALIZACIÓN: | | | | | | | | | | |
| ELABORÓ: | | José de Jesús Bernal Alvarado, José Socorro García Díaz, Gerardo Gutiérrez Juárez. Octavio José Obregón Díaz, Alejandro Gil-Villegas Montiel, Francisco Miguel Vargas Luna | | | | | | | | |
| PRERREQUISITOS: | | | | | | TEORÍA: | | 2 | | |
| CURSADA Y APROBADA: | | Ninguno | | | | PRÁCTICA: | | 2 | | |
| CURSADA: | | Ninguno | | | | CRÉDITOS: | | 6 | | |
| CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA | | | | | | | | | | |
| POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO: | | DISCIPLINARIA | | FORMATIVA | X | METODOLÓGICA | | | | |
| POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO: | | ÁREA BÁSICA | | ÁREA GENERAL | X | ÁREA PROFESIONAL | | | | |
| POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO: | | CURSO | X | TALLER | | LABORATORIO | | SEMINARIO | | |
| POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA: | | OBLIGATORIA | X | RECURSABLE | | OPTATIVA | | SELECTIVA | | |
| ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES: | | SÍ | X | NO | | | | ACREDITABLE | | |
| COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA: | | | | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Usar los métodos matemáticos en la construcción de la teoría electromagnética. Aplicar los principios y leyes de la teoría electromagnética a la solución de problemas complejos en su ámbito de competencia. Adquirir los conocimientos para construir modelos teóricos de sistema electromagnéticos. Conocer las leyes de transformación covariantes entre sistemas inerciales y aplicarlos a los campos electromagnéticos. Aplicar los conceptos de la Relatividad Especial para construir la formulación covariante de la teoría electromagnética. | | | | | | | | | | |

| CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS. | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| La materia del electromagnetismo contribuye a las competencias inherentes a la física, de la siguiente manera: | | | | | | | | | |
| C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna. | | | | | | | | | |
| M1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. | | | | | | | | | |
| M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias | | | | | | | | | |
| M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos. | | | | | | | | | |

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

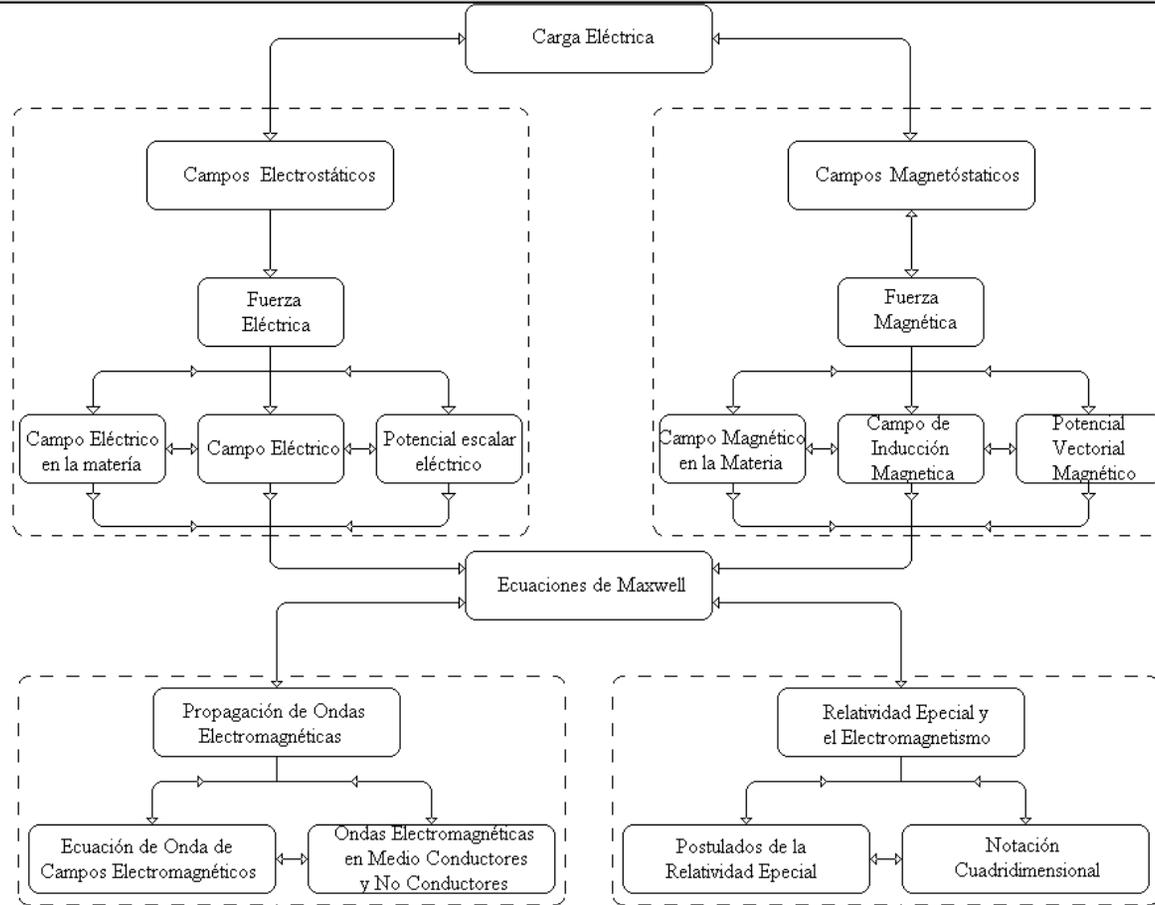


Figura 1: Diagrama a bloques de la red de conocimientos de la materia electromagnetismo.

En esta materia se presentará las leyes del electromagnetismo en forma vectorial, así como la representación covariante de las mismas. Conocerá la

formulación teórica que describe la síntesis entre la electricidad y el magnetismo. El electromagnetismo, unifica la descripción de los campos en cuestión, para ello se inicia con el estudio de los campos eléctricos producidos por cargas estáticas, pasando por el análisis de los campos magnéticos producidos por corrientes eléctricas estables, los campos en el seno de medios materiales y su propagación en el espacio no conductor y conductor, hasta llegar a la formulación covariante de las ecuaciones del electromagnetismo y su transformación en el contexto de sistemas inerciales bajo las transformaciones de Lorentz. Todos estos estudios se deberán llevar a cabo usando el cálculo diferencial e integral en forma vectorial, así como la solución de ecuaciones diferenciales parciales y ordinarias en diferentes geometrías.

Si bien muchos de los sistemas físicos que se estudian en esta materia son equivalentes a los analizados en el curso de Electricidad y Magnetismo, ahora aparecen nuevas simetrías, con soluciones analíticas de mayor complejidad, así como también algunos temas totalmente novedosos.

El curso se ha dividido en cuatro unidades temáticas, a saber:

1. **Campos Electrostáticos:** Fuerza Eléctrica, Campo Eléctrico, Potencial Escalar Eléctrico, Campo Eléctrico en la Materia.
2. **Campos Magnetostáticos:** Fuerza magnética, Campo de Inducción magnética, Potencial vectorial magnético, campo magnético en la materia, ecuaciones de Maxwell.
3. **Propagación de Ondas Electromagnéticas:** Ecuación de onda de campos electromagnéticos, ondas electromagnéticas en medios no conductores y conductores.

Relatividad Especial y el Electromagnetismo. Postulados de la Relatividad Especial, Notación cuatridimensional.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Esta materia requiere del conocimiento de Cálculo Diferencial e Integral vectorial, Ecuaciones Diferenciales tanto ordinarias como parciales, Análisis Vectorial y los conceptos de Electricidad y Magnetismo. Esta materia proveerá los insumos para describir tanto cualitativa como cuantitativamente temas abordados y su aplicación en los cursos subsecuentes tales como Óptica, Física Cuántica y Mecánica Cuántica.

| | | | |
|--|-------------------------|---|--------|
| NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO: | Campos Electroestáticos | TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA: | 18 Hrs |
|--|-------------------------|---|--------|

| COMPETENCIAS A DESARROLLAR | SABERES | | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO | | |
|---|--|---|---|---|---|
| | CONOCIMIENTOS | HABILIDADES | ACTITUDES | DIRECTA | POR PRODUCTO |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la herramienta del análisis vectorial en la construcción de los campos electrostáticos. • Describir matemáticamente los conceptos, leyes y principios que rigen a los campos eléctricos. • Resolver las ecuaciones de campo eléctrico mediante el uso de métodos matemáticos. • Aplicar la solución de las ecuaciones de campo eléctrico al estudio de materiales y medios dieléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza eléctrica. • Campo eléctrico. • Potencial escalar eléctrico. • Método de imágenes. • Solución a la Ecuación de Laplace. • Solución de la Ecuación de Poisson • Campos electrostáticos en medios dieléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física en los fenómenos electrostáticos. • Analizar la información de los conceptos fundamentales de la electrostática. • Detectar los elementos esenciales de un fenómeno electrostático. • La valoración de la explicación científica de los fenómenos electrostáticos en su entorno inmediato. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. | <ul style="list-style-type: none"> • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. • La organización de equipos de trabajo. • El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. | <ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Ejercicios en pizarrón. • Exposición de temas selectos, por equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Archivos electrónicos expuestos en clase. |

| | | | |
|--|-------------------|---|--------|
| NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO: | Campos Magnéticos | TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA: | 18 Hrs |
|--|-------------------|---|--------|

| COMPETENCIAS A DESARROLLAR | SABERES | | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | CONOCIMIENTOS | HABILIDADES | ACTITUDES | DIRECTA | POR PRODUCTO |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprender y aplicar el concepto de corriente eléctrica al estudio de los campos magnéticos | <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza magnética • Campo de inducción magnética | <ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física en los fenómenos magnetostáticos. | <ul style="list-style-type: none"> • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. | <ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • Ejercicios en pizarrón | <ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Describir matemáticamente los conceptos, leyes y principios que rigen a los campos magnéticos, en el vacío como en la materia. | <ul style="list-style-type: none"> • Potencial vectorial magnético • Campo magnético • Propiedades magnéticas de la Materia • Ecuaciones de Maxwell | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la información de los conceptos fundamentales de la magnetostática • Detectar los elementos esenciales de un fenómeno magnetostático. | <ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. • La organización de equipos de trabajo. • El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. | <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de temas selectos, por equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Archivos electrónicos expuestos en clase. |
|--|---|---|---|---|---|

| | | | |
|--|--|---|--------|
| NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO: | Propagación de Ondas Electromagnéticas | TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA: | 18 Hrs |
|--|--|---|--------|

| COMPETENCIAS A DESARROLLAR | SABERES | | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO | | |
|---|--|---|---|---|---|
| | CONOCIMIENTOS | HABILIDADES | ACTITUDES | DIRECTA | POR PRODUCTO |
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprender y manipular los conceptos descritos en las ecuaciones de Maxwell. • Aplicar el análisis vectorial a las ecuaciones de Maxwell para describir las ondas electromagnéticas. | <ul style="list-style-type: none"> • Vector de Poynting • Ecuación de onda para campos electromagnéticos. • Propagación de Ondas electromagnéticas en medios no conductores y conductores. • Condición de Lorentz. | <ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física en el estudio de las ondas electromagnéticas. • Aplicar los métodos matemáticos a la solución de problemas en la teoría electromagnética. • Detectar los elementos esenciales de un fenómeno ondulatorio electromagnético. | <ul style="list-style-type: none"> • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. • La organización de equipos de trabajo. • El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. | <ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • Ejercicios en pizarrón • Exposición de temas selectos, por equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Archivos electrónicos expuestos en clase. |

| | | | |
|--|--|---|--------|
| NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO: | La Relatividad Especial y el Electromagnetismo | TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA: | 10 Hrs |
|--|--|---|--------|

| COMPETENCIAS A DESARROLLAR | SABERES | | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | CONOCIMIENTOS | HABILIDADES | ACTITUDES | DIRECTA | POR PRODUCTO |
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y entender los postulados de la Relatividad Especial. • Manipular la notación cuadri-dimensional • Manipular la notación tensorial covariante y contravariante. • Describir las ecuaciones del campo electromagnético, así como las ecuaciones de Maxwell en forma tensorial. | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas inerciales y el principio de relatividad de Galileo • Cuadrivector A^μ • Transformaciones de Lorentz entre sistemas inerciales • Formulación covariante de las ecuaciones del electromagnetismo. • Transformación de los campos entre sistemas inerciales | <ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la física en la relatividad especial. • Aplicar los métodos matemáticos a la solución de problemas relacionados con la formulación covariante del campo electromagnético. | <ul style="list-style-type: none"> • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive. • La organización de equipos de trabajo. • El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis. | <ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • Ejercicios en pizarrón • Exposición de temas selectos, por equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Tareas Examen Archivos electrónicos expuestos en clase. |

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

Elaboración de un cuaderno para tareas.
Exposición de temas selectos de la materia frente al grupo, empleando recursos tecnológicos.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía, equipo e implementos de laboratorio, red.
Materiales didácticos: Acetatos, plumones para acetatos, cuaderno de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN:

Será continua y permanente y se llevará a cabo en 3 momentos:

Diagnóstica: al inicio de cada unidad, el profesor aplicará un breve examen para conocer los antecedentes matemáticos y físicos de los alumnos, relativos al tema que se estudiara.

Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en exposiciones

Sumaria: exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación.

El ejercicio de autoevaluación y coevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.

PONDERACIÓN (SUGERIDA):

| | |
|---|-----|
| Entrega de cuaderno de problemas | 25% |
| Autoevaluación | 5% |
| Participación individual (examen y clase) | 20% |
| Examen escrito | 50% |

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Fundamentos de la Teoría Electromagnética, Reitz, Milford, Christy, Editorial Adisson-Wesley Iberoamericana.
2. Electromagnetic fields and waves, P Lorrain & D. Corson, Editorial W.H. Freeman and Company.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Purcell, Berkeley Physics Course. Tomo II
2. R. Feymann. Lecturas de Física, última edición, Editorial Adisson-Wesley Iberoamericana. Tomo II.
3. Classical electromagnetic radiation, Jerry B. Marion and Mark A. Heald, Editorial Academic Press

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

Classical Electrodynamics, J.D. Jackson, Editorial John Wiley and Sons.
Notas de clase.