

|  |   |               |             |
|--|---|---------------|-------------|
|  | <b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b> | <b>Código</b> | FGA-23 v.03 |
|  |   | <b>Página</b> | 1 de 7      |

**FACULTAD:** CIENCIAS BÁSICAS

**PROGRAMA:** FISICA

**DEPARTAMENTO DE:** FISICA Y GEOLOGIA

**CURSO:**  **CÓDIGO:**

**ÁREA:**

**REQUISITOS:**  **CORREQUISITO:**

**CRÉDITOS:**  **TIPO DE CURSO:**

**FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN**

### JUSTIFICACIÓN

La asignatura electrodinámica I, pertenece al ciclo de formación profesional del programa de Física. Esta asignatura es fundamental para la formación básica del físico, pues proporciona los elementos para la comprensión del campo electromagnético desde el punto de vista fenomenológico y macroscópico.

### OBJETIVO GENERAL

El estudiante comprenderá la profundización y generalización de cada uno de los conceptos del electromagnetismo desde el punto de vista teórico y fenomenológico. Así como las propiedades eléctricas de la materia.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Diferenciará los conceptos de campo eléctrico, potencial eléctrico y sus aplicaciones a medios continuos.
- ✓ Comprenderá y aplicará los conceptos de divergencia, gradiente y rotacional en las magnitudes de campo eléctrico y potencial eléctrico.
- ✓ Comprenderá el desarrollo de la ecuación de Laplace, y su aplicación a la solución de problemas con condiciones de frontera.
- ✓ Comprenderá los conceptos de la expansión multipolar y su aplicación en cálculo de potencial electrostático.
- ✓ Comprenderá las leyes de conservación del campo electromagnético como un cuerpo independientemente de sus fuentes.

### COMPETENCIAS

- ✓ El estudiante argumentará la diferencia de cada uno de los conceptos fundamentales de la electrodinámica.
- ✓ El estudiante evaluará los conceptos básicos de la electrodinámica y como han influenciado en el desarrollo de la física.
- ✓ El estudiante tendrá la capacidad de resolver problemas de aplicación en electrodinámica.



### **UNIDAD 1 TEORÍA GENERAL DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO**

| <b>TEMA</b>  | <b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b> | <b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE</b> |
|--|----------------------------------|--|
| Introducción   | 4                                | 8  |
| Elementos del cálculo vectorial y tensorial  | 4                                | 8  |
| Gradiente, divergencia y rotacional de un campo cualquiera   | 4                                | 8  |
| Campo de cargas estáticas, ecuación de continuidad.  | 4                                | 8  |
| Campo de cargas con velocidad constante  | 4                                | 8  |
| Ecuaciones de Maxwell  | 4                                | 8  |
| Potenciales del campo electromagnético, invariabilidad de calibración de los potenciales   | 4                                | 8  |
| Ley de la conservación de la energía del campo electromagnético. Ley de la conservación del momentum del campo electromagnético. | 4                                | 8  |

### **UNIDAD 2 CAMPO ELECTROSTÁTICO**

| <b>TEMA</b>   | <b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b> | <b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE</b> |
|---|----------------------------------|--|
| Ecuaciones de Maxwell para el campo electrostático.   | 4                                | 8  |
| Campo electrostático de sistema de cargas puntuales.  | 4                                | 8  |
| Momento cuadrupolar.                                  | 4                                | 8  |
| Trabajo y energía en un campo electrostático externo. | 4                                | 8  |

### **UNIDAD 3 CAMPO MAGNÉTICO CUASISTACIONARIO**

| <b>TEMA</b>  | <b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b> | <b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE</b> |
|--|----------------------------------|--|
| Campo de sistema de cargas que realizan un movimiento lento cuasistacionario             | 2                                | 4  |
| Campo de una sola carga que realizan un movimiento lento uniforme                        | 2                                | 4  |
| Campo de un sistema de cargas (cuasistacionario lento) a grandes distancias del sistema. | 2                                | 4  |
| Momento magnético  | 2                                | 4  |

### **UNIDAD 4 CAMPO DE CARGAS QUE SE MUEVEN ARBITRARIAMENTE**

| <b>TEMA</b>   | <b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b> | <b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE</b> |
|---|----------------------------------|--|
| Campo electromagnético de un sistema de cargas que se mueve de forma arbitraria.  | 4                                | 8  |
| Solución general de la ecuación de D'Alambert en forma de potenciales retardados. Campo de una carga puntual que se mueve de forma arbitraria | 4                                | 8  |

|  |   |               |             |
|--|---|---------------|-------------|
|  | <b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b> | <b>Código</b> | FGA-23 v.03 |
|  |   | <b>Página</b> | 3 de 7      |

### **METODOLOGIA**

Se desarrollará el curso mediante clases magistrales de cada uno de los temas y talleres de trabajo, apoyadas mediante el uso de herramientas multimedia como videos de simulaciones o experimentos reales, proyectadas desde pc o dispositivo móvil a tv; también herramientas computacionales para resolver problemas numéricamente.  
Se realizará un proyecto de aula, donde el estudiante experimente con los fenómenos electromagnéticos.

### **SISTEMA DE EVALUACION**

Aplican políticas institucionales.  
Tres evaluaciones parciales cada una con un valor del 20 % para un total del 60%, más actividades propuestas por el profesor como quiz, taller, trabajos y exposiciones, cuyo valor en los dos primeros cortes será del 15% cada uno, y del 10% para el corte final, para un total del 40%.

### **BIBLIOGRAFIA BASICA**

- ✓ David J. Griffiths. Introduction to Electrodynamics. Editorial Prentice Hall. Tercera edición 1990.
- ✓ Reitz Milford William Hayt, Jr. Teoria Electromagnetica. Editorial MacGraw-Hill. Séptima edición.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

- ✓ Dale R. Corson, Paul Lorrain. Introduction to electromagnetic fields and waves. Editorial W.H. Freeman and Company.
- ✓ Electrodinámica Clásica. M. Brédov y Otros. Editorial: MIR

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

|               |             |
|---------------|-------------|
| <b>Código</b> | FGA-23 v.03 |
| <b>Página</b> | 4 de 7      |

| <b>UNIDAD No. 1.</b>   |   |  |   |                                    |  |  |
|--|---|--|---|------------------------------------|--|--|
| <b>NOMBRE DE LA UNIDAD: TEORIA GENERAL DEL CAMPO ELECTROMAGNÉTICO</b>  |   |  |   |                                    |  |  |
| <b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b>   |   |  |   |                                    |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El estudiante argumentara la diferencia de cada uno de los conceptos fundamentales del campo electromagnético.</li> <li>✓ El estudiante comprenderá la ecuación de continuidad o ley de conservación de la carga.</li> </ul>  |   |  |   |                                    |  |  |
| <b>CONTENIDOS</b>  | <b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR</b>  | <b>HORAS CONTACTO DIRECTO</b>            | <b>ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE</b>  | <b>HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE</b> | <b>HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE</b> | <b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE</b>   |
| <p>Introducción</p> <p>Elementos del cálculo vectorial y tensorial</p> <p>Gradiente, divergencia y rotacional de un campo cualquiera</p> <p>Campo de cargas estáticas, ecuación de continuidad.</p> <p>Campo de cargas con velocidad constante</p> <p>Ecuaciones de Maxwell</p> <p>Potenciales del campo electromagnético, invariabilidad de calibración de los potenciales</p> <p>Ley de la conservación de la energía del campo electromagnético.</p> <p>Ley de la conservación del momentum del campo electromagnético.</p> | <p>Clases magistrales con exposición a través de imágenes y videos de animaciones y experimento real.</p> <p>Resolución de problemas de aplicación.</p> | <p>26 horas, equivalente a 3 semanas</p> | <p>Estudio de ejemplos del libro guía.</p> <p>Solución de ejercicios propuestos en el libro guía.</p> <p>Lecturas relacionadas con los temas en segunda lengua, de la bibliografía asignada.</p> <p>Profundización e investigación de aplicaciones.</p> | <p>52 horas</p>                    | <p>2 horas por semana</p>                            | <p>En clase se desarrollan quices, talleres y parciales.</p> <p>En casa el estudiante debe desarrollar trabajos asignados por el docente, los cuales deben ser sustentados en clase.</p> <p>Elaboración de proyecto de aula.</p> |



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

5 de 7

**UNIDAD No: 2.**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: CAMPO ELECTROSTÁTICO**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

- ✓ El estudiante desarrollara las habilidades para determinar el potencial eléctrico de un sistema electrostático.
- ✓ El estudiante evaluara los conceptos básicos del dipolo eléctrico y momento dipolar.
- ✓ El estudiante tendrá la capacidad de resolver problemas de aplicación en electrostática.

| CONTENIDOS  | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR  | HORAS CONTACTO DIRECTO            | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE  | HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE | HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE | ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE   |
|---|--|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|---|
| Ecuaciones de Maxwell para el campo electrostático. Campo electrostático de sistema de cargas puntuales. Momento cuadripolar. Trabajo y energía en un campo electrostático externo. | Clases magistrales con exposición a través de imágenes y videos de animaciones y experimento real.<br><br>Resolución de problemas de aplicación. | 11 horas, equivalente a 4 semanas | Estudio de ejemplos del libro guía.<br><br>Solución de ejercicios propuestos en el libro guía.<br><br>Lecturas relacionadas con los temas en segunda lengua, de la bibliografía asignada.<br><br>Profundización e investigación de aplicaciones. | 22 horas                    | 2 horas por semana                            | En clase se desarrollan quices, talleres y parciales.<br><br>En casa el estudiante debe desarrollar trabajos asignados por el docente, los cuales serán sustentados en clase.<br><br>Elaboración de proyecto de aula. |



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

6 de 7

**UNIDAD No: 3.**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: CAMPO MAGNÉTICO CUASIESTACIONARIO**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

- ✓ Comprensión de la magnetostática y cuasimagnetostática.
- ✓ Comprensión del momento magnético.

| CONTENIDOS   | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR  | HORAS CONTACTO DIRECTO           | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE  | HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE | HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE | ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE   |
|--|--|----------------------------------|--|-----------------------------|---|---|
| Campo de sistema de cargas que realizan un movimiento lento cuasiestacionario<br>Campo de una sola carga que realizan un movimiento lento uniforme<br>Campo de un sistema de cargas (cuasiestacionario lento) a grandes distancias del sistema.<br>Momento magnético | Clases magistrales con exposición a través de imágenes y videos de animaciones y experimento real.<br><br>Resolución de problemas de aplicación. | 8 horas, equivalente a 4 semanas | Estudio de ejemplos del libro guía.<br><br>Solución de ejercicios propuestos en el libro guía.<br><br>Lecturas relacionadas con los temas en segunda lengua, de la bibliografía asignada.<br><br>Profundización e investigación de aplicaciones. | 16 horas                    | 2 horas por semana                            | En clase se desarrollan quices, talleres y parciales.<br><br>En casa el estudiante debe desarrollar trabajos asignados por el docente, los cuales serán sustentados en clase.<br><br>Elaboración de proyecto de aula. |



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

7 de 7

**UNIDAD No: 4.**

**NOMBRE DE LA UNIDAD: CAMPO DE CARGAS QUE SE MUEVEN ARBITRARIAMENTE**

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

- ✓ El estudiante comprenderá la naturaleza del campo magnético de cargas en movimiento
- ✓ El estudiante comprenderá la naturaleza de la ecuación de D'Alambert

| CONTENIDOS  | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR   | HORAS CONTACTO DIRECTO                    | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE   | HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE | HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE | ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE  |
|---|---|---|---|-----------------------------|---|--|
| <p>Campo electromagnético de un sistema de cargas que se mueve de forma arbitraria. Solución general de la ecuación de D'Alambert en forma de potenciales retardados. Campo de una carga puntual que se mueve de forma arbitraria</p> | <p>Clases magistrales con exposición a través de imágenes y videos de animaciones y experimento real.</p> <p>Resolución de problemas de aplicación.</p> | <p>8 horas, equivalente a 3.5 semanas</p> | <p>Estudio de ejemplos del libro guía.</p> <p>Solución de ejercicios propuestos en el libro guía.</p> <p>Lecturas relacionadas con los temas en segunda lengua, de la bibliografía asignada.</p> <p>Profundización e investigación de aplicaciones.</p> | <p>16 horas</p>             | <p>2 horas por semana</p>                     | <p>En clase se desarrollan quices, talleres y parciales.</p> <p>En casa el estudiante debe desarrollar trabajos asignados por el docente, los cuales serán sustentados en clase.</p> <p>Elaboración de proyecto de aula.</p> |