



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

| 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:                                                                                                                                                                                               | ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |                           |
| Clave:                                                                                                                                                                                                                        | 2212                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |                           |
| Ubicación:                                                                                                                                                                                                                    | SEMESTRE II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Área: CIENCIAS BÁSICAS |                           |
| Horas y créditos:                                                                                                                                                                                                             | Teóricas: 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prácticas: 32          | Estudio Independiente: 80 |
|                                                                                                                                                                                                                               | Total de horas: 160                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        | Créditos: 5               |
| Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:                                                                                                                                                                            | Capacidad para entender y aplicar los principios de la electricidad y el magnetismo en contextos industriales.<br>Habilidad para identificar, formular y resolver problemas ingenieriles complejos mediante el uso de herramientas de análisis.<br>Capacidad para utilizar software y herramientas tecnológicas para el modelado y simulación de sistemas eléctricos y magnéticos.<br>Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios y comunicar de manera efectiva ideas técnicas.<br>Conocimiento de normativas y estándares de seguridad relacionados con el uso de dispositivos eléctricos y sistemas magnéticos.<br>Capacidad para proponer soluciones innovadoras a problemas en sistemas eléctricos y magnéticos.<br>Habilidad para evaluar y analizar críticamente el funcionamiento de sistemas eléctricos y magnéticos. |                        |                           |
| Unidades de aprendizaje relacionadas:                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                           |
| Responsable(s) de elaborar el programa:                                                                                                                                                                                       | Dr. Horacio Edgardo Garrafa Gálvez<br>Ing. Salvador Barajas Rodríguez<br>Dr. Carlos Alberto Peñuelas Gámez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Fecha: 24/09/2024      |                           |
| Responsable(s) de actualizar el programa:                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Fecha:                 |                           |
| 2. PROPÓSITO                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                           |
| Formar a los estudiantes en los conceptos fundamentales y aplicaciones prácticas de la electricidad y el magnetismo, que son esenciales para el diseño, análisis y optimización de sistemas y procesos industriales y equipar |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                        |                           |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

a los estudiantes con los conocimientos, habilidades y competencias necesarios para enfrentar los retos del campo de la ingeniería en procesos industriales, promoviendo un enfoque integral que abarca tanto la teoría como la práctica, así como el uso de tecnología y un fuerte compromiso con la seguridad y la innovación.

3. SABERES

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teóricos:      | <ul style="list-style-type: none"><li>-Comprender la naturaleza de las cargas eléctricas</li><li>-Aplicar la ley de Coulomb para describir la interacción entre carga</li><li>-Interpretar las líneas de campo y su relación con la fuerza ejercida sobre una carga</li><li>- Aplicación de las leyes de Kirchhoff para analizar circuitos eléctricos con múltiples ramas</li><li>- Definir y analizar el campo magnético producido por corrientes eléctricas (ley de Biot-Savart y Ley de Ampere)</li><li>- Aplicación de la ley de Faraday y la ley de Lenz para analizar la generación de corriente inducida</li><li>- Introducirse a las ondas electromagnéticas como resultado de la combinación de campos eléctricos y magnéticos variables.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prácticos:     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Uso de instrumentos como multímetros para medir voltaje, corriente y resistencia en circuitos eléctricos</li><li>- Manejo de generadores de señales y fuentes de alimentación para alimentar circuitos de prueba</li><li>- Ensamblaje de circuitos resistivos en serie y paralelo</li><li>- Resolución experimental de circuitos eléctricos usando las leyes de Kirchhoff</li><li>- Creación de campos magnéticos mediante corrientes eléctricas en bobinas y conductores</li><li>- Realización de experimentos para observar la inducción electromagnética mediante el movimiento de imanes y conductores</li><li>- Utilización de dispositivos para comprobar la ley de Gauss, midiendo el flujo eléctrico en distintas configuraciones de cargas</li><li>- Estudio práctico de motores eléctricos, generadores y transformadores, identificando cómo la electricidad y el magnetismo son fundamentales en el funcionamiento de equipos industriales</li></ul> |
| Actitudinales: | <ul style="list-style-type: none"><li>- Desarrollo de una actitud meticulosa al medir y analizar fenómenos eléctricos y magnéticos</li><li>- Compromiso con la precisión en los cálculos y experimentos, considerando la importancia de los detalles en las mediciones y simulaciones</li><li>- Desarrollo de habilidades de colaboración y trabajo en equipo en el laboratorio, respetando el rol de cada integrante y valorando la cooperación en el logro de los objetivos comunes</li><li>- Promoción de una actitud inquisitiva que motive a los alumnos a investigar y cuestionar fenómenos eléctricos y magnéticos más allá de los experimentos establecidos</li><li>- Fomento de una actitud de flexibilidad y adaptabilidad ante imprevistos o fallos experimentales, desarrollando la capacidad para encontrar soluciones alternativas y mejorar diseños.</li></ul>                                                                                                                            |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

- |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Conciencia de la importancia de la seguridad en el manejo de equipos eléctricos y dispositivos magnéticos</li><li>- Desarrollo de una conciencia sobre el uso eficiente de la energía y la importancia de la sostenibilidad en los procesos industriales eléctricos y magnéticos.</li></ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**4. CONTENIDOS**

**UNIDAD I. ELECTROSTÁTICA**

- 1.1 La carga eléctrica y sus propiedades
- 1.2 Aislantes, conductores y semiconductores
- 1.3 Ley Coulomb
- 1.4 Campo eléctrico
  - 1.4.1 Intensidad de campo eléctrico
  - 1.4.2 Campo eléctrico de una distribución de carga continua
  - 1.4.3 Líneas de campo eléctrico
  - 1.4.4 Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico uniforme
- 1.5 Ley de Gauss y sus aplicaciones
- 1.6 Potencial eléctrico
  - 1.6.1 Diferencia de potencial y potencial eléctrico
  - 1.6.2 Obtención del valor de campo eléctrico a partir del potencial eléctrico
  - 1.6.3 Potencial eléctrico debido a distribuciones de cargas continuas
  - 1.6.4 Potencial eléctrico debido a un conductor eléctrico

**UNIDAD II. ELECTRODINÁMICA**

- 2.1 Corriente eléctrica
  - 2.1.1 Fuentes de fuerza electromotriz: pilas y baterías
- 2.2 Resistencia
  - 2.2.1 Resistividad
  - 2.2.2 Factores que afectan la resistividad
  - 2.2.3 Código de colores
  - 2.2.4 Resistencia en serie y paralelo
- 2.3 Ley de Ohm
- 2.4 Leyes de Kirchhoff
- 2.5 Energía Eléctrica y Potencia
  - 2.5.1 Ley de Joule
- 2.6 Capacitancia
  - 2.6.1 Definición
  - 2.6.2 Parámetros que afectan la capacitancia
  - 2.6.3 Capacitores en serie y paralelo
- 2.7 Aplicaciones
  - 2.7.1 Circuitos RC.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

UNIDAD III. CAMPO MAGNÉTICO

- 3.1.1 Magnetismo, líneas de campo y aplicaciones
- 3.1.2 Flujo magnético
- 3.1.3 Permeabilidad
- 3.1.4 Reluctancia
- 3.2 Circuitos magnéticos
- 3.2.1 Fuerza magnetomotriz
- 3.2.2 Ley de Ohm de los circuitos magnéticos
- 3.2.3 Fuerza magnetizadora
- 3.3 Histéresis
- 3.3.1 Curva B-H
- 3.4 Momentos y dominios magnéticos
- 3.5 Ley de Circuitos de Ampere
- 3.6 Problemas resueltos

UNIDAD IV. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

- 4.1 Fuerza electromotriz inducida
- 4.1.1 Ley de Faraday
- 4.1.2 Características de la fem inducida
- 4.2 Ley de Lenz
- 4.2.1 Inductancia
- 4.2.2 Definición
- 4.2.3 Parámetros que afectan la inductancia
- 4.3 Aplicaciones
- 4.3.1 Circuitos RL
- 4.3.2 Motor de corriente continua

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

*Actividades del docente:*

- Diseño del plan de estudios, estableciendo los objetivos de aprendizaje, los contenidos teóricos y prácticos a cubrir, y las competencias a desarrollar.
- Estructuración de las clases teóricas y prácticas de manera que los conceptos fundamentales de electricidad y magnetismo se presenten de forma clara y secuencial.
- Explicación de los conceptos fundamentales de la materia, como ley de Coulomb, ley de Gauss, ley de Faraday, circuitos eléctricos, etc.
- Diseño de prácticas experimentales que permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos en situaciones prácticas.
- Promoción del trabajo en equipo en las actividades prácticas, asegurando que todos los estudiantes participen y colaboren activamente.
- Incentivar a los alumnos a realizar investigaciones complementarias sobre temas de electricidad y magnetismo, orientándolos en la búsqueda de fuentes académicas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

- Desarrollo de exámenes y pruebas que evalúen la comprensión de los conceptos teóricos y la capacidad de resolver problemas relacionados con circuitos eléctricos, campos magnéticos, etc.
- Instrucción sobre protocolos de seguridad al trabajar con equipos eléctricos y dispositivos de alta tensión, asegurando que los estudiantes comprendan la importancia de la seguridad.

*Actividades del estudiante:*

- ❖ Escuchar y tomar apuntes durante las explicaciones del docente para comprender los conceptos fundamentales, como el campo eléctrico, ley de Coulomb, circuitos, etc.
- ❖ Participar activamente en clase, haciendo preguntas, discutiendo conceptos y resolviendo problemas propuestos por el docente.
- ❖ Resolver ejercicios de manera individual y grupal, aplicando las leyes y principios de electricidad y magnetismo, como las leyes de Kirchhoff, ley de Gauss, ley de Faraday, entre otras.
- ❖ Participación en experimentos de laboratorio que permitan observar y medir fenómenos eléctricos y magnéticos.
- ❖ Uso de simuladores de circuitos (como Multisim, LTSpice o MATLAB) para diseñar, simular y analizar el comportamiento de sistemas eléctricos y magnéticos antes de su implementación práctica.
- ❖ Realización de investigaciones sobre aplicaciones industriales de los conceptos de electricidad y magnetismo, como sistemas de energía, motores eléctricos, sistemas de control, etc.
- ❖ Participación en trabajos en equipo donde se resuelvan problemas más complejos, fomentando el trabajo colaborativo y la comunicación efectiva.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

| 6.1. Criterios de desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6.2 Portafolio de evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>-Comprensión de los principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo, como las leyes de Coulomb, Ohm, Gauss, Faraday, Kirchhoff, entre otras.</li><li>- Evaluación mediante exámenes teóricos escritos, donde se mide la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas de diferente complejidad.</li><li>- Capacidad para montar y analizar circuitos eléctricos en el laboratorio, aplicando correctamente las leyes eléctricas y magnéticas.</li><li>- Habilidad para realizar experimentos de manera autónoma o en equipo, siguiendo protocolos y logrando resultados precisos y reproducibles.</li><li>- Aplicación de métodos matemáticos adecuados para modelar y resolver sistemas eléctricos, incluyendo el uso de software de simulación.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>-Apuntes de clase: Resúmenes, notas o mapas conceptuales elaborados durante las clases teóricas que demuestren la comprensión de los conceptos clave, como campos eléctricos, ley de Coulomb, ley de Gauss, inducción electromagnética, entre otros.</li><li>- Áreas y ejercicios resueltos: Problemas teóricos resueltos que cubran los principales temas de electricidad y magnetismo, con sus correspondientes explicaciones y razonamientos.</li><li>- Exámenes parciales: Copias de los exámenes o evaluaciones teóricas con las correcciones, resaltando los avances en la comprensión de los temas.</li><li>- Informes de laboratorio: Todos los informes elaborados tras las prácticas de laboratorio<ul style="list-style-type: none"><li>- Fotografías o diagramas de los montajes experimentales, circuitos eléctricos y equipos utilizados,</li></ul></li></ul> |



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | para documentar la correcta manipulación y configuración de los sistemas. |                                                                                                                                                      |      |                                                |
| 6.3. Calificación y acreditación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |
| Parcial:<br>Exámenes Teóricos Parciales (40%)<br>Informes de Laboratorio (20%)<br>Simulaciones y Uso de Software (20%)<br>Tareas y Ejercicios de Clase (10%)<br>participación y Trabajo en Equipo (10%)                                                                                                                                    |                                                                           | Final:<br>Examen Final Teórico (50%)<br>Examen Final Práctico (30%)<br>Proyectos Integradores o Trabajo Final (10%)<br>Informes de Laboratorio (10%) |      |                                                |
| 7. FUENTES DE INFORMACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |
| Bibliografía básica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |
| Autor(es)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Título                                                                    | Editorial                                                                                                                                            | Año  | URL o biblioteca digital donde está disponible |
| Serway Raymond Y<br>Jewett John                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Física II                                                                 | Ed. International Thomson editors                                                                                                                    |      |                                                |
| Halliday David Y<br>Resnick Robert                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Física II                                                                 | Ed.CECSA                                                                                                                                             |      |                                                |
| Sears, Zemansky, Young, Freedman                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Física Universitaria                                                      | Addison Wesley                                                                                                                                       |      |                                                |
| Bibliografía complementaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |
| Autor(es)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Título                                                                    | Editorial                                                                                                                                            | Año  | URL o biblioteca digital donde está disponible |
| Fishbane, Gariorowickz, Thornton                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Física Para Ciencias e Ingeniería                                         | Prentice Hal                                                                                                                                         |      |                                                |
| Alonso M. y Finn, Edward J.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | FISICA                                                                    | Addison-Wesley Iberoamericana                                                                                                                        | 1995 |                                                |
| 8. PERFIL DEL DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |
| Título universitario en áreas afines a la materia, como Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Física o Ingeniería en Energía. Conocimientos actualizados en teoría de campos electromagnéticos, circuitos eléctricos, leyes de Maxwell, y su aplicación industrial. Experiencia previa como docente en nivel superior, impartiendo |                                                                           |                                                                                                                                                      |      |                                                |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

asignaturas relacionadas con Electricidad y Magnetismo, Física, Circuitos Eléctricos o asignaturas afines. Dominio de herramientas de simulación de circuitos eléctricos y magnéticos (como Multisim, LTSpice, MATLAB, o software CAD). Capacidad para adaptar los contenidos a las necesidades de los estudiantes de Ingeniería en Procesos Industriales, destacando la relevancia de los conceptos de Electricidad y Magnetismo en el ámbito industrial.