

FIS-02 Física 2

1. Datos generales del curso

Carrera:	Bachillerato en Ingeniería del Software
Sede:	Central
Nombre del curso:	Física 2
Código del curso	FIS-02
Modalidad:	Cuatrimestral
Naturaleza del curso:	Teórico-práctico
Créditos:	4
Requisitos:	FIS-01 Física 1
Nivel:	9
Duración:	15 semanas
Dedicación horaria semanal:	Horas de clase: 3 Horas práctica: 6 Horas de trabajo independiente: 3 Total de horas: 12
Sesiones por semana:	1 sesión de 3 horas
Nombre del profesor:	Por definir
Aspectos administrativos:	El estudiante requiere de una conexión de internet estable y la utilización de computadora con acceso a navegación web que le permita el ingreso a la plataforma virtual de aprendizaje, a la sala de video conferencias y a la bibliografía digital de la Biblioteca Ignacio Trejos Zelaya.
Aula:	Aplicación de videoconferencia Google Meet y entorno virtual de aprendizaje Moodle
Horario propuesto:	Por definir cada cuatrimestre
Vigencia:	----
Puede presentarse por suficiencia:	Sí

Se permite convalidar:	Sí
------------------------	----

2. Descripción del curso

Este curso prepara al estudiante en la comprensión de los fenómenos electromagnéticos fundamentales, relacionándolos de manera práctica con medios informáticos y de comunicaciones, a fin de sustentar su formación en ingeniería sobre una base científica que busca aplicar los conocimientos de electromagnetismo al ámbito de las tecnologías de información y comunicación.

3. Objetivos

Objetivo general

Experimentar con los fenómenos electromagnéticos clásicos en ámbitos que involucran la automática y las comunicaciones, mediante la medición, el análisis y el control automático con sensores y actuadores, para aplicar los conocimientos de electromagnetismo al ámbito de las tecnologías de información y comunicación.

Objetivos específicos

- Examinar las relaciones entre la carga eléctrica, el campo eléctrico y el campo magnético mediante experimentos, mediciones y análisis que permitan visualizar la información.
- Usar las reglas de Kirchhoff y Ohm, mediante cálculos numéricos y mediciones, para establecer las relaciones entre corriente, voltaje, resistencia y potencia en los circuitos eléctricos.
- Interpretar las leyes de Biot-Savart y Ampère, contrastadas con la experimentación, a fin de calcular campos magnéticos.
- Inferir, a partir de las ecuaciones de Maxwell, mediante la deducción, el ensayo y la verificación, las características y el comportamiento de las

ondas electromagnéticas, para explicar la transmisión de señales de comunicación.

4. Contenidos temáticos

Tema 1. La carga eléctrica y la ley de coulomb

- La carga eléctrica
- Conductores y aislantes
- La ley de Coulomb
- Cuantificación y conservación de la carga

Tema 2. El campo eléctrico

- Concepto de campo
- El campo eléctrico
- El campo eléctrico de cargas puntuales
- El campo eléctrico de las distribuciones continuas de carga
- Líneas de fuerza
- Cargas puntuales en un campo eléctrico
- Visualización del campo eléctrico en simulaciones informáticas

Tema 3. La ley de gauss

- Concepto de flujo
- El flujo de campo eléctrico
- La ley de Gauss
- Aplicaciones de la ley de Gauss
- Ley de causas y conductores

Tema 4. El potencial eléctrico

- Energía potencial eléctrica
- Potencial eléctrico
- Cálculo del potencial a partir del campo
- El potencial debido a una carga puntual
- El potencial debido a un conjunto de cargas puntuales

- El potencial de las distribuciones de carga continuas
- Superficies equipotenciales
- Mediciones y registro de datos para análisis informatizado

Tema 5. Capacitores

- Capacitancia
- Cálculos de capacitancia
- Capacitores en serie y paralelo
- Almacenamiento de energía en un campo eléctrico
- Capacitores con dieléctricos

Tema 6. Propiedades eléctricas de los materiales

- Corriente eléctrica
- Densidad de corriente
- Resistencia, resistividad y conductividad
- Ley de Ohm

Tema 7. Circuitos de corriente directa

- Fuerza electromotriz
- Análisis de circuitos
- Resistores en serie y en paralelo
- Transferencias de energía en un circuito eléctrico

Tema 8. El campo magnético

- Fuerza magnética sobre una carga en movimiento
- Cargas circulantes
- Fuerza magnética sobre una corriente
- Momento de torsión en una espira de corriente

Tema 9. El campo magnético de una corriente

- La ley de Biot-Savart
- Las líneas de campo magnético
- La ley de Ampère

- Solenoides y toroides
- Dos conductores paralelos

Tema 10. La ley de inducción de faraday

- Los experimentos de Faraday
- La ley de inducción de Faraday
- La ley de Lenz
- Fuerza electromotriz de movimiento
- Campos eléctricos inducidos (cualitativo)
- La ley de Gauss en el magnetismo (cualitativo)
- Generadores y motores (cualitativo)

Tema 11. La inductancia

- Inductancia
- Cálculo de la inductancia
- Almacenamiento de energía en un campo magnético

Tema 12. Circuitos de corriente alterna

- Resistencia en un circuito de corriente alterna
- Resistencia capacitiva
- Reactancia inductiva
- Impedancia. Circuitos RLC (resistencia, inductancia, capacitancia)
- Simulación de circuitos RLC

Tema 13. Las ecuaciones de maxwell para el electromagnetismo

- Ecuaciones básicas del electromagnetismo
- La corriente de desplazamiento
- Ecuaciones de Maxwell
- Ondas electromagnéticas

5. Metodologías de enseñanza

En el presente curso se utilizan una serie de metodologías de enseñanza que se describen a continuación:

- La metodología de aprendizaje autónomo promueve que los estudiantes establezcan de manera creativa medios y estrategias personales para enriquecer el aprendizaje de los fenómenos electromagnéticos fundamentales.
- La metodología de la enseñanza directa posibilita que el docente presente a los estudiantes los contenidos relacionados con los campos eléctricos y magnéticos para su aplicación en medios informáticos y computacionales.
- La metodología de enseñanza-aprendizaje indirecto promueve en los estudiantes la observación y el análisis de las temáticas desarrolladas por los compañeros para la aplicación de los principios electromagnéticos en las comunicaciones.
- La metodología del aprendizaje colaborativo favorece entre los estudiantes la construcción de significados de manera conjunta para un adecuado uso de las leyes que rigen la energía eléctrica y magnética.
- La gestión tutorial favorece el acompañamiento docente de manera eficaz para la implementación de los conocimientos de electromagnetismo en las tecnologías de información y comunicación.
- Las comunidades virtuales de aprendizaje posibilitan la interacción entre los estudiantes para el reconocimiento de los conceptos físicos en las labores cotidianas que involucran cargas eléctricas y magnéticas.

6. Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje que se emplean para este curso se describen a continuación:

- La creación de fichas de resumen favorece en los estudiantes la asimilación de los nuevos conceptos sobre electricidad y magnetismo para su adecuada implementación en la resolución de ejercicios y problemas.

- El uso de software para la representación de distintos fenómenos de la Física facilita a los estudiantes la comprensión del comportamiento de los campos eléctricos y magnéticos.

7. Actividades de aprendizaje y sistema de evaluación

El curso se caracteriza por el desarrollo de las siguientes actividades de aprendizaje

Actividades	Porcentaje
Exposiciones (3)	30%
Prácticas con software (3)	30%
Pruebas escritas (2)	40%
Total	100%

Exposiciones. Las exposiciones permiten que los estudiantes profundicen en las temáticas del curso por medio del análisis de casos, aplicaciones y particularidades del electromagnetismo relacionadas con la ingeniería del software. Los estudiantes deben investigar sobre la temática y elaborar un reporte sobre la información analizada para exponerla posteriormente al docente y a los compañeros de manera creativa y empleando herramientas tecnológicas. Esta actividad de evaluación utiliza la siguiente rúbrica:

Criterios de desempeño	Deficiente (1 punto)	Regular (2 puntos)	Bueno (3 puntos)	Excelente (4 puntos)
Reporte de la temática	Realiza el reporte de la temática de manera escueta y no incluye el desarrollo solicitado	Realiza el reporte de la temática de manera básica e incluye parcialmente el desarrollo solicitado.	Realiza el reporte de la temática de manera regular e incluye el desarrollo solicitado.	Realiza el reporte de la temática de manera adecuada e incluye el desarrollo solicitado.
Presentación de la temática	Confecciona una presentación de forma escasa y los elementos visuales y estructura son inadecuados	Confecciona una presentación de forma básica y los elementos visuales y estructura son poco aceptables	Confecciona una presentación de forma regular y los elementos visuales y estructura son aceptables	Confecciona una presentación de forma correcta y los elementos visuales y estructura son adecuados
Contenido expuesto en la presentación	Domina de manera escasa el contenido de la presentación	Domina de manera básica el contenido de la presentación	Domina de manera parcial el contenido de la presentación	Domina de manera amplia el contenido de la presentación

Preguntas realizadas por el docente sobre la temática	Contesta las preguntas realizadas por el docente de manera insuficiente y sin claridad	Contesta las preguntas realizadas por el docente de manera básica y con poca claridad	Contesta las preguntas realizadas por el docente de manera regular y una claridad aceptable	Contesta las preguntas realizadas por el docente de manera explícita y clara
Análisis y conclusiones	Analiza y concluye sobre la temática relacionándola con la ingeniería del software de manera inadecuada	Analiza y concluye sobre la temática relacionándola con la ingeniería del software de manera básica	Analiza y concluye sobre la temática relacionándola con la ingeniería del software de manera aceptable	Analiza y concluye sobre la temática relacionándola con la ingeniería del software de manera suficiente
Impostación de la voz y postura	Usa la impostación de la voz de forma incorrecta y la postura en la exposición no es la adecuada			Usa la impostación de la voz de forma correcta y la postura en la exposición es adecuada

Prácticas con software. Las prácticas con software consisten en la resolución de un conjunto de ejercicios con el apoyo de algún software que modele fenómenos electromagnéticos para la representación gráfica, el análisis de los componentes, la aplicación de las leyes y el cálculo de magnitudes. Esta actividad de evaluación utiliza la siguiente rúbrica:

Criterios de desempeño	Deficiente (1 punto)	Regular (2 puntos)	Bueno (3 puntos)	Excelente (4 puntos)
Simulaciones de fenómenos electromagnéticos	Realiza las simulaciones de fenómenos electromagnéticos de manera escasa	Realiza las simulaciones de fenómenos electromagnéticos de manera básica	Realiza las simulaciones de fenómenos electromagnéticos de manera aceptable	Realiza las simulaciones de fenómenos electromagnéticos de manera satisfactoria
Leyes y conceptos electromagnéticos	Aplica las leyes y conceptos electromagnéticos de manera limitada	Aplica las leyes y conceptos electromagnéticos de manera elemental	Aplica las leyes y conceptos electromagnéticos de manera regular	Aplica las leyes y conceptos electromagnéticos de manera precisa y sin limitaciones

Cálculos de magnitudes	Realiza los cálculos de magnitudes de manera escueta y presenta muchos errores.	Realiza los cálculos de magnitudes de manera básica y presenta algunos errores	Realiza los cálculos de magnitudes de manera admisible, pero presenta algún error	Realiza los cálculos de magnitudes de manera completa y adecuada
Entrega de la práctica	Realiza la entrega de las secciones de la práctica de forma insuficiente			Realiza la entrega de la práctica con todas las secciones de forma adecuada

Pruebas escritas. Las pruebas escritas consisten en la resolución de ejercicios y problemas contextualizados sobre circuitos eléctricos, campos magnéticos y componentes asociados, aplicando los conceptos del curso y realizando las mediciones, cálculos numéricos e inferencias necesarias para hallar las respuestas. Estas pruebas serán habilitadas durante toda una semana en el entorno virtual de aprendizaje, según cronograma del curso, y los estudiantes contarán con cuatro horas para su realización.

8. Recursos didácticos

Para promover el aprendizaje de los estudiantes, se incorporan los siguientes recursos educativos:

- El conocimiento y la experiencia previa de los estudiantes sobre los conceptos físicos del trabajo y la energía favorece el reconocimiento del uso de las propiedades electromagnéticas en las situaciones cotidianas.
- El software libre FísicaLab posibilita el modelaje de los fenómenos electromagnéticos para la observación del comportamiento de la energía y la comprensión de su impacto en las tecnologías de información y comunicación.
- El entorno virtual de aprendizaje Moodle posibilita el acceso a los recursos educativos sobre principios eléctricos y magnéticos, tales como lecturas, presentaciones y actividades de aprendizaje.

- La biblioteca híbrida de la Universidad, Ignacio Trejos Zelaya permite a los estudiantes y docentes la consulta de libros, revistas, artículos y otros materiales bibliográficos relacionados con cargas, inductancia y potencial eléctrico.
- La aplicación de video conferencia Google Meet favorece el trabajo colaborativo, los espacios de consulta con el docente y la modelación de las temáticas sobre las leyes del electromagnetismo.
- Las aplicaciones de mensajería electrónica como Slack facilitan entre los estudiantes la socialización de los contenidos trabajados y la realización de consultas.

9. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

Roederer, J. G. (2020). *Electromagnetismo elemental (2a. ed.)*. Eudeba.

<https://elibro.net/en/lc/ucenfotec/titulos/153616>

Chiappero, V. E. (2020). *Física II: electromagnetismo, óptica, sonido*. Jorge

Sarmiento Editor - Universitas.

<https://elibro.net/en/lc/ucenfotec/titulos/174520>

Ferrero Botero, A. Agudelo Ruedo, J. A. & Gómez Granja, Á. D.

(2020). *Electricidad y magnetismo: una guía introductoria*. Universidad

Católica de Colombia. <https://elibro.net/en/lc/ucenfotec/titulos/197104>

Bibliografía complementaria

Montoya Carvajal, J. F. (2020). *Ejercicios resueltos de electricidad y magnetismo*.

Editorial Lasallista. <https://elibro.net/en/lc/ucenfotec/titulos/175957>

Bolívar Cely, S. & Bolívar Suárez, A. (2020). *Experimentos didácticos introductorios al electromagnetismo*. Editorial UPTC.
<https://elibro.net/en/lc/ucenfotec/titulos/193933>

10. Cronograma

Semana	Contenidos por desarrollar	Actividades y estrategias de aprendizaje
1	Tema 1. La carga eléctrica y la ley de coulomb	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Realiza la presentación en el foro social compartiendo su información personal con sus compañeros (Tiempo estimado: 1 hora) - Selecciona el equipo de trabajo con los que le corresponde realizar el proyecto y se ponen de acuerdo para definir el trabajo colaborativo. (Tiempo estimado: 2 horas) - Ingresa a las plataformas y realiza la instalación del software que será utilizado en el curso (Tiempo estimado: 3 horas)
2	Tema 2. El campo eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prácticas con software: Inicia la primera práctica y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)

3	Tema 3. La ley de gauss	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prácticas con software: Finaliza la primera práctica y la entrega en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
4	Tema 4. El potencial eléctrico (parte 1)	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Exposiciones: Prepara la primera exposición y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
5	Tema 4. El potencial eléctrico (parte 2)	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Exposiciones: Desarrolla la primera exposición y entrega el reporte en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
6	Tema 5. Capacitores	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas)

		<ul style="list-style-type: none"> - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prácticas con software: Inicia la segunda práctica y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
7	Tema 6. Propiedades eléctricas de los materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prácticas con software: Finaliza la segunda práctica y la entrega en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
8	Tema 7. Circuitos de corriente directa	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prueba escrita: Realiza la primera prueba escrita en el entorno virtual de aprendizaje. (Tiempo estimado: 6 horas).
9	Tema 8. El campo magnético	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas)

		<ul style="list-style-type: none"> - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Exposiciones: Prepara la segunda exposición y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
10	Tema 9. El campo magnético de una corriente	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Exposiciones: Desarrolla la segunda exposición y entrega el reporte en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
11	Tema 10. La ley de inducción de faraday	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Prácticas con software: Inicia la tercera práctica y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
12	Tema 11. La inductancia	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora)

		<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas con software: Finaliza la tercera práctica y la entrega en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 6 horas)
13	Tema 12. Circuitos de corriente alterna	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Exposiciones: Prepara la tercera exposición y consulta posibles dudas al docente por medio de los canales de comunicación (Tiempo estimado: 6 horas)
14	Tema 13. Las ecuaciones de maxwell para el electromagnetismo	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza la lectura del capítulo de la bibliografía obligatoria que indica el profesor del curso (Tiempo estimado: 2 horas) - Participa en la sesión sincrónica por medio de la aplicación de videoconferencia Google Meet (Tiempo estimado: 3 horas) - Se involucra de forma activa y responsable en la interacción con los compañeros y el docente en la comunidad virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 1 hora) - Exposiciones: Desarrolla la tercera exposición y entrega el reporte en el entorno virtual de aprendizaje (Tiempo estimado: 8 horas)
15	Actividades finales del curso	<ul style="list-style-type: none"> - Prueba escrita: Realiza la segunda prueba escrita en el entorno virtual de aprendizaje Moodle (Tiempo estimado: 4 horas).