

Programa del curso FI1202

Laboratorio de Física General II

Escuela de Física

Ingeniería Ambiental, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Diseño Industrial, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Construcción, Ingeniería en Producción Industrial, Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Ingeniería Física, Mantenimiento Industrial.

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Laboratorio de Física General II
Código:	FI1202
Tipo de curso:	Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	1
Nº horas de clase por semana:	2
Nº horas extraclase por semana:	1
Ubicación en el plan de estudios:	III Semestre: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Diseño Industrial, Ingeniería Mecatrónica. IV Semestre: Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Construcción, Ingeniería en Producción Industrial, Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Ingeniería Física, Mantenimiento Industrial.
Requisitos:	Laboratorio de Física General I (FI1201)
Correquisitos:	Física General II (FI1102)
El curso es requisito de:	No es requisito de ningún curso
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	Sesión ordinaria de Consejo de Escuela de Física N° 13 -2024, artículo 2, 17 de julio de 2024

2. Descripción general

“No es el conocimiento, sino el acto de aprendizaje, y no la posesión, sino el acto de llegar allí, que concede el mayor disfrute” (Carl Friedrich Gauss). En el Laboratorio de Física General II se desarrollan contenidos en circuitos eléctricos en corriente directa, magnetismo, ondas mecánicas y óptica geométrica, tanto teóricos como experimentales, que permiten al estudiantado desarrollar sus competencias en el análisis de datos experimentales, demostrar los principios físicos estudiados en el curso de Física General II y elaborar informes de laboratorio bajo los criterios de redacción y formato solicitados en el curso.

3. Objetivos (general y específicos)

Objetivo general:

El estudiantado será capaz de aplicar las leyes y principios básicos de electromagnetismo, ondas mecánicas y óptica geométrica para el desarrollo de habilidades en el uso de herramientas estadísticas básicas de la experimentación, instrumentación básica de laboratorio y la producción de discursos académicos orales y escritos.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso el estudiantado será capaz de:

1. Medir cantidades físicas, eléctricas, magnéticas, dimensionales, entre otras, con diversos equipos e instrumentos para la adecuada representación de una medida.
2. Aplicar fundamentos estadísticos y de análisis gráfico para el estudio de datos experimentales.
3. Analizar datos experimentales para la propuesta de conclusiones relevantes.
4. Comunicar resultados científicos en forma adecuada por medio de reportes e informes.

4. Contenidos

Temas del curso	
1.	Estimación e incertidumbre de medida directa e indirecta.
2.	Linealización por cambio de variable.
3.	Regresión lineal por el método de mínimos cuadrados.
4.	Estimación de incertidumbre de una medida mediante regresión lineal.
5.	Estimación de incertidumbre de una medida mediante regresión exponencial.
6.	Uso de multímetro.
7.	Uso de placa de pruebas (protoboard).
8.	Campo eléctrico.
9.	Potencial eléctrico.
10.	Carga y descarga de capacitores.
11.	Circuitos de corriente directa.
12.	Leyes de Kirchhoff.
13.	Campo magnético terrestre.
14.	Ondas mecánicas.
15.	Transformadores eléctricos.
16.	Óptica geométrica.

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología El curso por desarrollar se imparte en la modalidad regular donde las clases se imparten al 100 % en un espacio físico común con docentes y estudiantes.

El material necesario para las sesiones de todas las semanas se encontrará disponible en la [comunidad de Laboratorio de Física General II en el tecDigital](#). El estudiantado se incorporará a la comunidad al inicio del ciclo lectivo, pero si alguna persona estudiante matriculada en el curso no se encuentre incluida en dicha comunidad, tendrá la obligación de notificar a la persona docente a cargo de su grupo. También se hará uso del espacio que el tecDigital brinda a cada grupo, donde se realizarán las entregas de asignaciones y se completarán los cuestionarios.

Los contenidos del curso de laboratorio se desarrollarán mediante diversas metodologías, como clases magistrales participativas, el trabajo estudiantil individual y grupal, así como a través del uso de equipo de experimentación básica. Se propiciará un ambiente de discusión y aprendizaje colaborativo. El trabajo práctico en el laboratorio tiene como propósito promover habilidades propias del estudiantado y fortalecer su capacidad para trabajar en equipos.

La metodología por emplear tendrá como fin primordial lograr que el estudiantado fortalezca y amplíe su base de conocimientos físicos en circuitos eléctricos en corriente directa, magnetismo, ondas mecánicas y óptica. También estará enfocada en que aprenda a recopilar datos experimentales, analizarlos y elaborar conclusiones cuantitativas o cualitativas.

Horas de consulta: serán indicadas por la persona docente al inicio del curso y deberá ser diferente al horario establecido en la Guía de Horarios para cada grupo. El profesorado no está en la obligación de responder consultas fuera de este horario.

Para desarrollar el atributo asociado a este curso se utilizará un informe y la exposición, para promover la redacción escrita y la presentación oral de conceptos e ideas relacionadas con la ingeniería. El atributo que se desarrollará será el de habilidades de comunicación.

Objetivo general del curso	Atributo correspondiente	Nivel* de complejidad del atributo
Aplicar las leyes y principios básicos de electromagnetismo, ondas mecánicas y óptica geométrica.	Habilidades de comunicación	Inicial

Se considera importante mencionar que el [artículo 25 del RREA 2025](#) establece que las personas estudiantes con necesidades específicas pueden acceder a apoyos educativos para garantizar su inclusión. Esto incluye ajustes en el entorno de aprendizaje y el uso de tecnologías adaptativas. Además, el artículo 5 define a las

personas estudiantes próximas a graduarse, quienes también pueden solicitar medidas de apoyo para facilitar su tránsito a la graduación.

6. Evaluación

Los métodos de evaluación del curso son reportes, informes, exámenes cortos, examen práctico y presentación oral.

Los **reportes** son documentos compuestas por título, personas autoras, resultados experimentales, cálculos y análisis. Mediante la presentación de resultados, mediante tablas y gráficos, se busca corroborar la correcta ejecución del experimento. El análisis busca identificar la comprensión conceptual sobre el experimento realizado por parte del alumnado. Los reportes se confeccionan a partir de cinco prácticas: péndulo físico y otras cuatro prácticas seleccionadas por la persona docente de cada grupo. Cada reporte es de carácter grupal. Se requiere que quién realice un reporte de laboratorio haya participado en la recolección de un conjunto de datos de la práctica correspondiente con anterioridad.

Los **informes** de laboratorio son documentos escritos donde los equipos de trabajo consignan mediante un discurso académico (título, resumen, palabras clave, introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones y referencias bibliográficas) el cual será resultado de una práctica experimental. Se realiza a partir de dos prácticas, una de estas será la práctica 4 que corresponde al informe 2 y la otra la escogerá cada docente. Cada informe deberá ser entregado en formato PDF, de manera grupal. Se requiere que quien realice un informe de laboratorio haya participado en la recolección de un conjunto de datos de la práctica correspondiente.

Los **exámenes cortos** corresponden a cuestionarios que el estudiantado deberá responder previo, durante o posterior a la sesión de laboratorio, ya sea con medios físicos o mediante el tecDigital. El cuestionario consta de una serie de preguntas relacionadas con los temas que se cubrirán cada semana. Los mismos son de carácter individual.

La **presentación oral** consiste en una exposición oral grupal de los objetivos de un experimento, la adquisición de datos, resultados, análisis de datos, resultados, análisis de resultados y conclusiones relevantes. Esta exposición será presencial y se realizará en semana 14 en el horario de clases.

El **examen práctico** consiste en una evaluación individual de las destrezas en el uso del equipo e instrumentos de laboratorio empleado durante las prácticas. Esta evaluación se aplica en semana 16. El examen práctico no es un examen de cátedra.

El curso se aprueba con un porcentaje final igual o mayor a 70 %, calculado según los criterios de evaluación sumativa. En los cursos de laboratorio no se realiza examen de reposición ni examen de suficiencia.

Rubros de la evaluación sumativa:

Criterios de evaluación	Porcentaje de la nota final
Cinco reportes (8% c/u)	40
Dos informes (12,5% c/u)	25
Cuatro exámenes cortos (2,5% c/u)	10
Presentación oral	10
Examen práctico	15
Total	100%

A lo largo del curso se desarrollará el atributo Habilidades de comunicación. Al fomentar este atributo se espera que el estudiantado logre comunicar de manera efectiva e inclusiva sus conocimientos con la comunidad de personas ingenieras y con la sociedad en general a través de informes de laboratorio escritos y la exposición oral. Ambas evaluaciones son sumativas y los informes de laboratorio se harán durante y posterior a las sesiones de laboratorio asignadas como prácticas (semana 06 a semana 13 y semana 15) y la presentación oral se llevará a cabo en semana 14.

7. Bibliografía

El material necesario para las sesiones de todas las semanas se encontrará disponible en la [comunidad de Laboratorio de Física General II en el tecDigital](#).

Complementaria:

- Baird, D. C. (1991). Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos (2da ed.). México: Pearson Educación.
- JCGM (2009). Evaluación de datos de medición: Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida (trad.). Madrid: Centro Español de Metrología (Obra original publicada en 2008).
- Hidalgo L., y otros. (2013). Manual de uso del Sistema Internacional de Unidades: una guía práctica. 1 ed. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

8. Persona docente

Docente	Oficina	Grupo (s)	Correo electrónico
José Carlos Castillo Fallas	Limón Edificio EA of-01	60	jccastillo@itcr.ac.cr
Carlos Roberto Gutiérrez Chaves	Cartago/C4/02	5	cagutierrez@itcr.ac.cr
Carlos Adrián Jiménez Carballo	Cartago/C4/20	8	carjimenez@itcr.ac.cr
Gustavo Murillo Zumbado	Cartago/C4/26	4 y 10	gmurillo@itcr.ac.cr
Rafael Oreamuno Madriz	Cartago/C4/19	1	roreamuno@itcr.ac.cr
David Sequeira Castro	CNE/of-04	50	dsequeira@itcr.ac.cr
Rommel Alvarado Ortega	CNE/of-05	51	roalvarado@itcr.ac.cr
Laura Rojas Rojas	Cartago/C4/16	2	laurarojas@itcr.ac.cr
Evar Sevilla Quesada	Cartago/C4/08	3	esevilla@itcr.ac.cr
Marco Segura Carvajal	Cartago/C4/14	6 y 7	msegura@itcr.ac.cr
Yerry Soto Chinchilla	Cartago/C4/13	11	ysoto@itcr.ac.cr

Anexos

Anexo 1: Asuetos

Celebración	Fecha Oficial	Fecha de celebración
Batalla de Rivas y acto heroico de Juan Santamaría	Viernes 11 de abril	Viernes 11 de abril
Semana Santa	Jueves 17 de abril	Jueves 17 de abril
Semana Santa	Viernes 18 de abril	Viernes 18 de abril
Día Internacional del Trabajo	Jueves 01 de mayo	Jueves 01 de mayo

Anexo 2: Cronograma de actividades

Semana	Fechas	Actividad
1	17/02-21/02	Información a la persona estudiante
2	24/02-28/02	Estimación de la incertidumbre de medida para la densidad de un cilindro sólido
3	03/03-07/03	Cambio de variable, regresión lineal por mínimos cuadrados e incertidumbre en una regresión lineal
4	10/03-14/03	Práctica introductoria: Péndulo físico
5	17/03-21/03	Instrumentación y seguridad en mediciones eléctricas
6	24/03-28/03	Práctica 1: Campo eléctrico entre placas paralelas y superficies equipotenciales
7	31/03-04/04	Práctica 2: Potencial eléctrico de un dipolo y superficies equipotenciales
8	07/04-11/04	Práctica 3: Carga y descarga de un capacitor
9	21/04-25/04	Práctica 4: Circuitos resistivos en corriente directa
10	28/04-02/05	Práctica 5: Leyes de Kirchhoff
11	05/05-09/05	Práctica 6: Campo magnético terrestre
12	12/05-16/05	Práctica 7: Ondas mecánicas
13	19/05-23/05	Práctica 8: Transformadores eléctricos
14	26/05-30/05	Presentación oral
15	02/06-06/06	Práctica 9: Principios de óptica geométrica
16	09/06-13/06	Examen práctico

Anexo 3: Ausencias

Para los efectos de las ausencias de Laboratorio de Física General se presentan las siguientes consideraciones

1. Para solicitar la justificación de ausencia al curso de Laboratorio de Física General I o Laboratorio de Física General II se debe seguir el mismo procedimiento que se utiliza para la justificación de ausencias a pruebas de evaluación escrita u oral, manteniéndose los mismos plazos de solicitud y respuesta según lo establece RREA.
2. La solicitud de justificación de ausencia se debe hacer mediante el formulario que la coordinación del curso establezca.
3. La persona estudiante que acumule tres ausencias injustificadas reprobará el curso por ausencias y en su nota final se reportará como RPA.

Se debe recordar que según el Artículo 50 del Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje:

" b. Se considerará ausencia a la lección la llegada injustificada a ésta después de los primeros 15 minutos de la hora fijada para su inicio, la no presentación o la suma de tres llegadas tardías."

4. La ausencia justificada a una práctica le da derecho a la reposición de esta. En el caso de ausencias justificadas a sesiones donde hubo interacción con equipo de laboratorio, la persona estudiante deberá realizar la reposición del experimento y contar con un conjunto de datos válido para desarrollar las evaluaciones asociadas a ese conjunto de datos. El procedimiento para la reposición de la práctica será definido por su persona docente.

Anexo 4: Disposiciones generales para el uso del Laboratorio

Cuando asista al laboratorio, atienda las siguientes disposiciones para trabajar de la forma más segura y adecuada posible.

1. Se solicita el uso de zapatos cerrados.
2. Visualice los peligros potenciales antes de utilizar los equipos, no dude en consultarle a la persona docente sobre cualquier situación riesgosa al manipular equipo de laboratorio.
3. Está prohibido comer dentro de la sala de laboratorio.
4. No trabaje sobre pisos mojados.
5. Mantenga lo más libre su espacio de trabajo, utilice el espacio designado para colocar sus pertenencias durante la sesión de laboratorio.

En caso de una emergencia, debe seguir estas instrucciones establecidas por la institución para la evacuación de aulas o laboratorios:

- a. Mantener la calma.
- b. Asegurarse de cerrar las llaves de alimentación de gas y agua que puedan estar a su alcance, en particular si se encuentra en un laboratorio.
- c. En caso de sismo, colocarse debajo de la mesa de trabajo en forma inmediata y cubrirse para reducir el impacto de objetos que puedan caer.
- d. Realizar la evaluación tan pronto reciba el aviso respectivo, dirigiéndose rápidamente (pero sin correr) y en silencio a la salida asignada, según la ruta establecida.

Dirigirse al punto de reunión más cercano, una vez que se encuentre fuera del edificio, y esperar nuevas instrucciones en ese sitio.