

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE FÍSICA
LABORATORIO DE FÍSICA GENERAL I (FS-0211)
II SEMESTRE DE 2018**



PROGRAMA DEL CURSO

Nombre del curso: Laboratorio de Física General I
Sigla: FS - 0211
Créditos: 1
Horas lectivas por semana: 3
Requisitos: MA-1001: Calculo I
Correquisito: FS-0210 (Física General I –teoría-)
Clasificación: Mixto
Coordinador: Emilio J. Rodríguez Molina (emilio.rodriguezmolina@ucr.ac.cr)

1. DESCRIPCIÓN:

El Laboratorio de Física General I más que un complemento del programa del curso de teoría, representa una actividad preponderante en el proceso de aprendizaje del estudiante.

En este laboratorio se estudian los fenómenos mecánicos de Cinemática (movimiento uniformemente acelerado, caída libre, movimiento circular, etc.), trabajo y energía (conservación de la energía), conservación de la cantidad de movimiento (colisiones elásticas e inelásticas), movimiento circular, momento de inercia.

El estudiante podrá desarrollar las habilidades experimentales, analíticas y podrá demostrar el principio Físico a estudiar haciendo uso de sensores, interfaces y computadoras para la toma de datos en tiempo real, asimismo el análisis y procesamiento de datos se realizarán en hojas de cálculo de Excel o cualquier software afín a esta necesidad. También se hará un extensivo de la plataforma desarrollada por la **Unidad de Apoyo a la Docencia mediada por TIC (METICS)**, para entrega y calificación de instrumentos de evaluación (reportes, pre reportes, trabajo de laboratorio y asistencia).

2. OBJETIVO GENERAL:

Introducir al estudiante en técnicas básicas de experimentación y medición de magnitudes físicas relacionadas con la Mecánica.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO

Los objetivos de este curso son:

- Desarrollar habilidades experimentales y analíticas que le permitan al estudiante un adecuado manejo del equipo de laboratorio, la medición cuidadosa de magnitudes físicas (posición, velocidad, aceleración, tiempo, masa, fuerza, etc.), así como de procesamiento de datos, análisis de resultados y explicación de los posibles errores acaecidos durante el desarrollo de las prácticas.

- Iniciar en la utilización equipo y programas de cómputo para la toma de datos experimentales (Sensores, Interfaces A/D, Software de adquisición de datos).
- Confeccionar adecuadamente pre-reporte y reportes de laboratorio, otorgándoles la importancia que tienen como instrumentos que reflejan un trabajo científico.

4. CRONOGRAMA Y CONTENIDOS

El desarrollo del curso responde a la siguiente programación de lecciones (*):

SEMANA	INICIA	FINALIZA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
1	lunes 13 de agosto de 2018	viernes 17 de agosto de 2018	Estudiantes realizan matrícula en plataforma virtual METICS	Feriado miércoles 15 de agosto de 2018 (**)
2	lunes 20 de agosto de 2018	viernes 24 de agosto de 2018	Introducción al Laboratorio y uso de hoja electrónica para realizar cálculos	
3	lunes 27 de agosto de 2018	viernes 31 de agosto de 2018	Graficación y uso de hoja electrónica para realizar cálculos	
4	lunes 3 de septiembre de 2018	viernes 7 de septiembre de 2018	Estadística y cálculo de incertidumbres	
5	lunes 10 de septiembre de 2018	viernes 14 de septiembre de 2018	Caída libre	Feriado sábado 15 de setiembre de 2018
6	lunes 17 de septiembre de 2018	viernes 21 de septiembre de 2018	Leyes de Newton	
7	lunes 24 de septiembre de 2018	viernes 28 de septiembre de 2018	Conservación de la energía	
8	lunes 1 de octubre de 2018	viernes 5 de octubre de 2018	Movimiento circular	
9	lunes 8 de octubre de 2018	viernes 12 de octubre de 2018	Colisiones elásticas	
10	lunes 15 de octubre de 2018	viernes 19 de octubre de 2018	Colisiones inelásticas	Feriado del 12 de octubre de 2018 se celebra el lunes 15 de octubre de 2018 (**)
11	lunes 22 de octubre de 2018	viernes 26 de octubre de 2018	Fuerza centrípeta	

SEMANA	INICIA	FINALIZA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
12	lunes 29 de octubre de 2018	viernes 2 de noviembre de 2018	Momento de inercia I	
13	lunes 5 de noviembre de 2018	viernes 9 de noviembre de 2018	Teorema de los ejes paralelos	
14	lunes 12 de noviembre de 2018	viernes 16 de noviembre de 2018	<i>Sólo se entrega reporte de la práctica de Teorema de ejes paralelos (MEDIACIÓN VIRTUAL)</i>	
15	lunes 19 de noviembre de 2018	viernes 23 de noviembre de 2018	ENTREGA DE RESULTADOS DEL CURSO	
16	lunes 26 de noviembre de 2018	viernes 30 de noviembre de 2018	EXAMEN DE AMPLIACIÓN	Lo realiza la Coordinación, en aula y fecha que oportunamente se indicará. Los resultados del examen de ampliación se entregan una semana después.
17	lunes 3 de diciembre de 2018	viernes 7 de diciembre de 2018	EXÁMENES FINALES	
18	lunes 10 de diciembre de 2018	viernes 14 de diciembre de 2018	EXÁMENES FINALES	

(*) Fechas según Calendario Universitario emitido mediante Resolución ViVE-1-2018 de la Vicerrectoría de Vida Estudiantil y publicado en La Gaceta Universitaria del 11 de enero del 2018.

(**) Los grupos que los días feriados no tienen lecciones, NO realizan reposición.

5. METODOLOGÍA

La metodología dispuesta para este curso, se compone de las siguientes acciones:

- Docencia práctica por grupos guiada por el profesor y con participación directa del estudiante. Las tareas y metas de aprendizaje se definen por la coordinación y el profesor de acuerdo con el paquete de instrucciones.
- Se realizarán prácticas de laboratorio y se usarán modelos informáticos donde se pongan de manifiesto las leyes físicas descritas en las clases de teoría.
- Cada práctica tendrá una breve exposición por parte del profesor en la cual mencionará los fundamentos teóricos que sustentan el fenómeno a estudiar así como los objetivos que se persigue cubrir en la misma. Se potenciará la participación activa de los alumnos en clase.
- Se enseñará el uso del equipo específico para el desarrollo de la práctica y se acompañará y guiará al estudiante para que utilice personalmente el

software indicado.

- e. Para facilitar el aprendizaje, los alumnos dispondrán con suficiente antelación en la plataforma **METICS**, toda la información que el profesor va a utilizar durante el desarrollo de la clase.

6. EVALUACIÓN:

Se compone de los siguientes rubros:

Evaluación	%
Pre-reporte	15%
Trabajo en el laboratorio	45%
Reportes	30%
Puntualidad	10%
Total	100%

Con las siguientes observaciones:

- a. **Pre-reporte (15%):** Para que las prácticas se lleven a cabo en forma eficiente y ordenada, se deben estudiar y preparar las prácticas correspondientes, para lo cual debe preparar con anticipación. Se realizará una investigación teórica previo a la sesión de Laboratorio. SIN EXCEPCION se entregará un documento escrito en el entorno virtual del curso y para la fecha establecida.

Este documento debe contener:

- i. **(0.05) Portada.**
 - ii. **(0.05) Índice.**
 - iii. **(0.10) I. Objetivos:** Debe indicarse clara y brevemente lo que se desea obtener o hacer en la práctica sin adornos, responde a las preguntas: ¿qué?, ¿cómo? y ¿Para qué? (UNA PÁGINA).
 - iv. **(0.50) II. Marco Teórico:** Teoría necesaria para llevar a cabo el experimento, fórmulas, fenómenos, principios, cálculos, circuitos que serán la base para la solución de la práctica del laboratorio. Investigaciones previas solicitadas y cálculo de incertidumbres.
 - v. **(0.05) III. Lista de materiales, herramientas y equipos:** Escribir una lista simple con los materiales esenciales usados, las herramientas requeridas y los equipos necesarios.
 - vi. **(0.10) IV. Procedimiento.** Se indicará de forma clara y breve la secuencia en que se llevara a cabo el experimento, anotando:
 - Los principios, leyes, ecuaciones que se utilizaran al llevar la práctica.
 - Preparación previa de las tablas en Excel para la toma y procesamiento de datos.
 - El procedimiento de cálculo de porcentaje de error en las mediciones así como las características generales del equipo).
 - vii. **(0.05) V. Bibliografía.**
 - viii. **(0.10) Presentación:** Puntualidad, orden, ortografía y redacción.
- b. **Trabajo en el laboratorio (45%):** El instructor de laboratorio asignará esta nota conforme a los siguientes aspectos:

I. Para el desempeño individual en cada experimento, el estudiante debe completar lo solicitado en la guía de Laboratorio:

- Toma de datos. Tablas a completar. Demostrando Repetitividad y confiabilidad.
- Cálculos a realizar. Datos Indirectos, cálculo de Incertidumbres, etc.
- Desarrollo de Graficas y análisis de las mismas. Curvas de ajuste.
- Preguntas: Responder las preguntas solicitadas.
- Uso de Equipo de cómputo. Excel, Software adquirente de datos (PHYWE, PASCO).

II. Trabajo en equipo: Las prácticas serán desarrolladas en grupos de dos personas o más, dependiendo de la cantidad de estudiantes matriculados en los grupos.

III. Cumplimiento de las normas de seguridad y seguimiento de indicaciones especiales según cada experimento.

c. Reporte. 30%: SIN EXCEPCION, debe entregar a través del **entorno virtual del curso y para la fecha establecida**, el reporte correspondiente a la práctica realizada en clase.

Este reporte debe contener:

- (0.05) Portada.**
- (0.05) Índice.**
- (0.05) I. Introducción:** En esta sección se indica al lector la finalidad del documento así como los conceptos y modelos matemáticos que necesita revisar/estudiar (UNA PÁGINA).
- (0.15) II. Resultados:** Se reportan los valores de los Resultados relevantes, ya sea en forma de datos numéricos (TABLAS; indicando sus unidades y cifras significativas), o bien gráficamente. (UNA PÁGINA).
- (0.15) III. Análisis de Resultados:** Con base en los resultados aclarar la medida en que los resultados obtenidos concuerdan con los cálculos y simulaciones realizadas. Sí, no y porque para ambos casos.
- (0.10) IV. Conclusiones:** Se concluye si se alcanzaron los objetivos. Se indica si se observó algún patrón de comportamiento. Se utiliza un lenguaje directo, claro y preciso (cuantitativo) (1 PÁRRAFO/CONCLUSION).
- (0.05) V. Bibliografía.**
- (0.30) VI. Apéndices:**

Apéndice A: Incluyen los datos recolectados en el experimento. (Mediciones directas, Tablas).
Cada tabla tendrá: Nombre de Tabla, descripción de los datos que contiene, un número que la identifique y se deben incluir las unidades respectivas a las variables bajo estudio.

Apéndice B: Cálculos. Se utilizan los datos del experimento para obtener los Resultados relevantes del experimento. Desarrollar los patrones de comportamiento. Se puede hacer uso de gráficas (con ajustes de curvas) y operaciones matemáticas (basadas en los modelos de la introducción), cálculo de incertidumbres, estadística. etc. Las gráficas deben contener: número de tabla, nombre de gráfica, nombre de variables en los ejes coordenados, unidades de las variables bajo estudio y deben hacer referencia al origen de los datos graficados.
- (0.10) Presentación: Puntualidad, orden, ortografía y redacción**

Aclaraciones sobre el reporte:

En la sección “**Análisis de Resultados**”, relacionará causas y efectos, comparando los **resultados obtenidos** con **aquellos sugeridos por la teoría**. El análisis de resultados será organizado y concreto, constantemente apoyado por figuras y principios teóricos.

Comentará sobre los errores propios del trabajo experimental, sin ser esto la parte central del reporte.

Las conclusiones relacionadas con los objetivos deben ser las primeras en enunciarse. Importante es no confundir las conclusiones con los resultados ni escribir los objetivos como si fuesen conclusiones.

- d. Puntualidad. 10%:** La llegada al laboratorio después de **15 minutos** de la hora de entrada se considera como una LLEGADA TARDIA y se contabilizara para el promedio general.

7. NORMAS EN EL LABORATORIO

Las siguientes son las normas de laboratorio:

- Para aprobar el curso, la asistencia es obligatoria a todas las prácticas de laboratorio.
- El o la estudiante que falte a dos o más prácticas de laboratorio (AUSENCIA INJUSTIFICADA) pierde el curso.
- En caso de ausencias justificadas (según la normativa universitaria) se podrá reponer la práctica asistiendo durante dicha semana de ausencia a otro grupo. (*Ver Procedimiento de Reposición de Laboratorio*).
- Se permitirá un máximo de dos reposiciones.
- La pérdida del curso por ausencias implica una nota final de 5.5. Todos aquellos casos especiales y fuera de la norma serán atendidos por el coordinador del curso.
- Procedimiento de Reposición de Laboratorio:
 - a. Si usted falta a una práctica PUEDE reponerla en el algún otro grupo durante esa misma semana, ya que el equipo de laboratorio se cambia semanalmente.
 - b. Para reponer la práctica deberá primero contactar al profesor del grupo donde desea reponer la práctica, para que el instructor(a) lo/la autorice a presentarse en su grupo. Por ningún motivo se presente sin avisar, ya que los espacios en el laboratorio son limitados y es posible que las mesas estén completas. (**NOTA:** *La lista oficial de correos de los instructores de laboratorio estará disponible en la plataforma METICS así como en la puerta del Laboratorio de Física General I junto con la distribución de los grupos.*)
 - c. Debe solicitarle al instructor del laboratorio del grupo donde repone, que firme la “*Boleta de Reposición de Laboratorio*”, de modo que su Profesor tenga constancia de que usted realizó la práctica. (Boleta disponible en METICS).
- Después de 30 min. de iniciada la clase no se permite el ingreso de estudiantes a la misma.
- No se permite por ningún motivo cambios de grupo, ni oficiales, ni extraoficiales.

- Es obligación de cada estudiante realizar una revisión del estado del equipo durante los primeros 15 min. de iniciada la clases, en caso de que algún equipo se encuentre dañado debe ser reportado a su profesor, cualquier equipo dañado posteriormente será responsabilidad del estudiante, por lo que deberá asumir los costos de su reparación o reposición. El curso requiere del uso de Internet, por lo que es necesario que cuente con acceso a esta herramienta¹. El entorno virtual será el medio por donde se trasegará toda la información oficial de la Cátedra. En su navegador, escriba e ingrese la dirección: **mediacionvirtual.ucr.ac.cr**



A continuación se mostrará la pantalla de ingreso. En el espacio **nombre de usuario**, digite su nombre de usuario institucional (sin el @ucr.ac.cr) y digite su **contraseña institucional** en el espacio respectivo. Luego haga clic en el botón **Ingresar**.

Para ingresar al curso LABORATORIO DE FISICA GENERAL I, debe buscar el curso como **II-S-2018-RRF-Laboratorio de Física General I-001** y digitar la siguiente clave: **FS-0211-2-2018**

- **De importancia:**
 - a. No se permite el uso de celulares dentro del laboratorio.
 - b. No está permitido ingerir alimentos dentro del Laboratorio.
 - c. No está permitido que el estudiante abandone el laboratorio, salvo que necesite ir al baño.
 - d. Los estudiantes están obligados a asistir en el horario matriculado.
 - e. Queda totalmente prohibido que los estudiantes abandonen el aula para atender llamadas telefónicas.
 - f. Si el estudiante abandona el salón de clase para atender el teléfono se le reportara una ausencia

8. BIBLIOGRAFÍA

¹ (Manual: Ingreso a la plataforma Mediación Virtual/ Ingreso a un entorno virtual /ME- TICS. 4°.ed. —San José, CR: Vicerrectoría de Docencia, Universidad de Costa Rica (UCR), 2017, 4 p Libro electrónico)

Texto del curso:

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2015). *Física para ciencias e ingenierías*. México: Cengage Learning.

Textos de consulta:

- Young H. Freedman, A., Ford, L., Sears, F., Semansky, M. (2013). *Física Universitaria*. Vol I. Pearson Education.
- Bauer, W. y Westfall, G. (2011). *Física para Ingenierías y Ciencias*. Vol I. McGraw Hill.
- Ohanian, Market, (2009). *Física para Ingeniería y Ciencias*. Tercera Edición. Volumen I. México. Editorial Mc Graw Hill
- Resnick, Halliday y Krane, (2002). *Física*. Vol I. México. Editorial Cecsca.