



**PROGRAMA**  
I Semestre, 2013  
**Datos Generales**

**CURSO: FÍSICA GENERAL I**

**Sigla:** FS0210

**Nombre del curso:** Física General I

**Tipo de curso:** Regular

**Número de créditos:** 3

**Número de horas semanales presenciales:** 4

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 10

**Requisitos:** MA1001

**Correquisitos:** FS0211

**Ubicación en el plan de estudio:** II ciclo

**Horario del curso:** K, V 1-3 pm

---

### Datos del Profesor

**Nombre:** Raúl Betancourt López

**Correo Electrónico:** raul.betancourt.lopez@gmail.com

**Horario de Consulta:** V 10 .30 am – 12.30 pm

---

### 1. Descripción del curso

El curso de Física General 1 estudia las leyes generales y conceptos fundamentales que se utilizan en Física para analizar distintos problemas de la Mecánica Clásica.

---

### 2. Objetivo General

Enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes teorías físicas, sus correspondientes campos de acción. Además se pretende mejorar, y en muchos casos crear, en el estudiante la capacidad de abstracción para llevar a cabo un razonamiento ordenado y lógico, desarrollar la iniciativa de investigar y propiciar la comprensión del método científico para que pueda aplicarlo en su carrera y después en su quehacer como profesional. El curso de Física General 1 ha sido diseñado para estudiantes que paralelamente se inician en el cálculo, y hace énfasis más en la comprensión de los conceptos que en el formalismo matemático de la teoría. El nivel de este curso está expresamente escogido para estudiantes que continuarán estudios en Física, Química e Ingenierías, donde la aplicación del cálculo a los diversos problemas es constantemente requerida.

---

### 3. Objetivos específicos

1. Cinemática y dinámica de una partícula.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCIÓN DE FÍSICA

- 
- a) Comprender, definir claramente e identificar en problemas específicos los siguientes parámetros físicos: posición, velocidad y aceleración media e instantáneas, velocidad y aceleración angular, momentum lineal y angular, fuerza, trabajo, potencia, energías cinética y potencial.
- b) Calcular todos los parámetros anteriores en los diferentes problemas de aplicación, utilizando las técnicas del álgebra vectorial y el cálculo. Dominar el Sistema Internacional de Unidades.
- c) Identificar en cada caso el tipo de movimiento que describirá la partícula (rectilíneo uniforme, rectilíneo acelerado, de proyectil, circular, curvilíneo general), el sistema de coordenadas más adecuado (rectangulares o polares), así como los parámetros que tienen importancia en el problema.
- d) Utilizar las leyes de Newton para plantear y resolver la ecuación de movimiento que determina el movimiento de la partícula, en casos donde el nivel matemático exigido así lo permita.
- e) Identificar en un problema dado si actúan fuerzas conservativas o no y calcular el trabajo mecánico, ya sea mediante la integración directa de la fuerza o relacionándolo con el cambio en la energía potencial.

2. Sistemas de partículas.

- a) Comprender y definir claramente el concepto de centro de masa, y la relación entre la dinámica de un sistema de partículas y la de una sola partícula a través de este concepto.
- b) Comprender, definir e identificar en casos específicos los siguientes parámetros definidos para un sistema de partículas: posición, velocidad y aceleración del centro de masa, cantidades de movimiento lineal y angular, y momento de fuerza actuando sobre el sistema.
- c) Distinguir entre fuerzas externas e internas del sistema, y los efectos que producen unas y otras.
- d) Resolver problemas de colisiones en una y dos dimensiones.
- e) Definir en forma clara y completa los conceptos de campo y potencial gravitacional, y calcular campos gravitacionales para distribuciones sencillas de masa.
- f) Usar la ley de Gravitación Universal conjuntamente con las leyes generales de Newton y los principios de conservación, para problemas de partículas moviéndose bajo un potencial gravitacional.

3. Cuerpos rígidos.



- a) Comprender y definir claramente el concepto de inercia de rotación.
  - b) Calcular inercias de rotación para sistemas de partículas y distribuciones continuas de masa cuya geometría permita realizar integraciones sencillas.
  - c) Resolver problemas de sólidos en movimiento de rotación, traslación y movimientos combinados, partiendo de la ecuación de movimiento o por consideraciones de energía.
4. Fluidos
- a) Comprender y definir claramente los conceptos de densidad de masa y presión.
  - b) Llevar a cabo aplicaciones de la ecuación que establece la variación de presión con la profundidad, a través de un líquido (principio de Pascal, el manómetro, el barómetro).
  - c) Comprender la aplicación del principio de Arquímedes.
  - d) Interpretar la ecuación de continuidad en términos de conservación de masa e incompresibilidad del fluido.
  - e) Comprender la obtención del principio de Bernoulli a partir de consideraciones de trabajo y energía, y llevar a cabo aplicaciones específicas de este principio.

---

## 4. Contenidos

Movimiento en una dimensión: Posición, velocidad y rapidez. Velocidad y rapidez instantáneas. Aceleración. La partícula bajo aceleración constante. Caída libre.

Vectores: Sistemas coordenados. Cantidades vectoriales y escalares. Algunas propiedades de los vectores. Componentes de un vector y vectores unitarios. Productos punto y cruz.

Movimiento en dos dimensiones: Vectores de posición, velocidad y aceleración. Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante. Movimiento de proyectil. Partícula en movimiento circular uniforme. Aceleraciones tangencial y radial. Velocidad y aceleración relativas.

Las leyes del movimiento: Concepto de fuerza. Primera ley de Newton y marcos inerciales. Masa. Segunda ley de Newton. Fuerza gravitacional y peso. Tercera ley de Newton. Algunas aplicaciones de las leyes de Newton. Fuerzas de fricción.

Movimiento circular y otras aplicaciones de las leyes de Newton: Segunda ley de Newton para una partícula en movimiento circular uniforme. Movimiento circular no uniforme. Movimiento en marcos acelerados. Movimiento en presencia de fuerzas resistivas.

Energía de un sistema: sistemas y entornos. Trabajo invertido por una fuerza constantemente. Producto escalar de dos vectores. Trabajo consumido por una fuerza variable. Energía cinética y el teorema de

trabajo energía.  
Correspondencia  
equilibrio de un



Energía potencial de un sistema. Fuerzas conservativas y no conservativas. Correspondencia entre fuerzas conservativas y energía potencial. Diagramas de energía y equilibrio de un sistema.

Conservación de la energía: el sistema no aislado: conservación de la energía. El sistema aislado. Situaciones que incluyen fricción cinética. Cambios en energía mecánica para fuerzas no conservativas. Potencia.

Cantidad de movimiento lineal y colisiones: cantidad de movimiento lineal. Impulso y cantidad de movimiento. Colisiones en una dimensión. Colisiones en dos dimensiones. Centro de masa. Movimiento de un sistema de partículas. Sistemas deformables. Propulsión de cohetes.

Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo: posición, velocidad y aceleración angular. Objeto rígido respecto bajo aceleración angular constante. Cantidades angulares y traslacionales. Energía cinética rotacional. Cálculo de momentos de inercia. Momento de torsión. Objeto rígido bajo un momento de torsión neto. Consideraciones energéticas en el movimiento rotacional. Movimiento de rodamiento de un objeto rígido.

Cantidad de movimiento angular: Producto vectorial y movimiento de torsión. Cantidad de movimiento angular: el sistema no aislado. Cantidad de movimiento angular de un objeto rígido giratorio. El sistema aislado: conservación de cantidad de movimiento angular.

Equilibrio estático y elasticidad: Objeto rígido en equilibrio. Ejemplos de Objetos rígidos en equilibrio estático. Propiedades elásticas de los sólidos.

Gravitación universal: Ley de Newton de gravitación universal. Aceleración en caída libre y fuerza gravitacional. Las leyes de Kepler y el movimiento de los planetas. El campo gravitacional. Energía potencial gravitacional. Consideraciones energéticas en el movimiento planetario y de satélites.

Mecánica de fluidos: Presión. Variación de la presión con la profundidad. Fuerzas de flotación y principio de Arquímedes. Dinámica de fluidos. Ecuación de Bernoulli. Otras aplicaciones de dinámica de fluidos.

---

## 5. Metodología

Clases magistrales en las que se desarrollan la teoría y conceptos afines, y se resuelven problemas representativos. Se asignarán ejercicios de práctica.

---

---

## 6. Evaluación

<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>
I examen (colegiado, cap.	40%

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCIÓN DE FÍSICA



1 al 4)	
II examen (colegiado, cap. 5 al 10)	40%
III examen (parcial, cap. 11 al 13)	20%
<b>Total: 100%</b>	

## Consideraciones sobre la evaluación

Los exámenes se realizarán en las fechas señaladas en el cronograma, al igual que las reposiciones. En cualquier evaluación se prohíbe el uso de calculadora programable.

## 7. Cronograma

SEMANA	PERIODO	TEMAS	SECCIONES
1	12 al 16 de agosto	Cap. 1 Visión general , Vectores	1.6
2	19 al 23 de agosto	Cap. 2 Movimiento en línea recta	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6 y 2.7
3	19 al 23 de agosto	Cap. 3 Movimiento en dos y tres dimensiones	3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.6
	26 al 30 de agosto	Cap. 4 Fuerza	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8
4	2 al 6 de setiembre	Cap. 4 Fuerza	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 y 4.8
5	9 al 13 de setiembre	<b>Primer examen Parcial</b>	Cap 1,2,3 y 4
6	16 al 20 de setiembre	Cap. 5 Energía cinética, trabajo y potencia	5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7
7	23 al 27 de setiembre	Cap. 6 Energía potencial y conservación de la energía	6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7
8	30 de setiembre al 4 de octubre	Cap. 7 y 8 Momento y colisiones Sistemas de partículas y objetos extensos	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 8.1, 8.2 y 8.4
9	7 al 11 de octubre	Cap. 9 Movimiento circular	9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 y 9.7
10	14 al 18 de octubre	Cap. 10 Rotación	10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 y 10.7
11	21 al 25 de octubre	<b>Segundo examen parcial</b>	Cap 5,6,7,8,9 y 10
12	28 de octubre al 1 de noviembre	Cap. 11 Equilibrio estático	11.1, 11.2 y 11.3

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCIÓN DE FÍSICA

13	4 al 8 de noviembre	Cap. 12 Gravitación	12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5 y 12.6
14	11 al 15 de noviembre	Cap. 13 Fluídos	13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5 y 13.6
15	18 al 22 de noviembre	Repaso	Cap 11,12 y 13
16	25 al 29 de noviembre	<b>Tercer examen parcial</b>	Cap 11,12 y 13
17	02 – 07 Diciembre	<b>Examen de ampliación</b>	<b>Toda la materia</b>

EVALUACIONES	FECHA Y HORA
Primer examen parcial (Bauer, Westfall Cap. 1, 2, 3 y 4)	<b>12 Setiembre 10 am</b>
Segundo examen parcial(Bauer, Westfall Cap. 6, 7, 8, 9 y 10)	<b>24 de Octubre 10 am</b>
Examen parcial (Bauer, Westfall Cap. 11, 12 y 13)	<b>28 de octubre 10 am</b>
Examen de ampliación	<b>05 de octubre 10 am</b>

## 8. Bibliografía

1. Bauer, W. y Westfall, G. D. Física para Ingeniería y Ciencias. Tomo I. McGraw Hill.
2. Merlos, H; Loría, G. y Magaña, R. Problemas para Física General 1. Escuela de Física, U.C.R., sexta edición, 2012. Manual de Apoyo
3. Serway, R. A. y Jewett, J. W. Física para Ciencias e Ingeniería Volumen 1. Cengage Learning, México, Séptima edición, 2008. **(Consultar para el capítulo 10, Rotación, del cronograma)**
4. Sitios de interés:  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>  
<http://ocw.mit.edu/courses/physics/8-01-physics-i-classical-mechanics-fall-1999/>  
<http://moodle.fisica.ucr.ac.cr>.

## Otras referencias

Física Universitaria, Vol. 1, Sears, Semansky, Young, Freedman. Décimo segunda edición. Editorial Addison Wesley.  
 Física, Vol. 1, Resnick, Halliday, Krane. Quinta edición. Editorial CECSA.