



## AÑO ACADÉMICO: 2020

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: **Delegación Departamental Física**

PROGRAMA DE CATEDRA (*nombre exacto s/plan de estudios en mayúscula*): **FÍSICA**

OBLIGATORIA / OPTATIVA: **Obligatoria**

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE (*si es Optativa*):  
**Profesorado Universitario en Matemática**

AREA: **Física Clásica**

ORIENTACION: ---

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°:  
**1467/2014 - 699/16**

TRAYECTO (PEF): (*A, B*)

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: **6 hs.**

CARGA HORARIA TOTAL: **96 hs.**

REGIMEN: (*bimestral, cuatrimestral, anual*) **cuatrimestral**

CUATRIMESTRE: (*primero, segundo*) **primero (recursada en segundo cuatrimestre)**

EQUIPO DE CATEDRA (*completo*):

Apellido y Nombres

Cargo

**Dra. Viviana Zimmerman**

**PAD 2**

**Dr. Daniel Fregenal**

**JTP 3**

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (*S/Plan de Estudios*):

- PARA CURSAR: (*en el caso de Materias Optativas especificar si la exigencia es tener Cursado Aprobado o Final Aprobado*)

**Cálculo I y Álgebra I: Final Aprobado**

- PARA RENDIR EXAMEN FINAL:

**Cálculo I y Álgebra I: Final Aprobado**

---

### **1. FUNDAMENTACION:**

Es una asignatura de formación general, conceptual, y básica. El cuerpo esencial de la asignatura, conformado por la Mecánica Newtoniana, constituye el fundamento de la ciencia y la técnica contemporáneas. Proporciona a los estudiantes de Matemática los conceptos básicos fundamentales necesarios para una mejor comprensión de los fenómenos físicos a los cuales el alumno pueda tener que enfrentarse a lo largo de su vida profesional. Además, coadyuva en la formación de la capacidad de análisis y de razonamiento crítico que debe privar en todo profesional relacionado a la Matemática para la resolución de problemas.

### **2. OBJETIVOS:**

Introducir al alumno en el lenguaje de la Física. Hacerle conocer los conceptos fundamentales y leyes de la Física. Desarrollar la capacidad para aplicar el pensamiento racional y crítico a través del método científico. Desarrollar de la capacidad para aplicar los conocimientos a la resolución de problemas. Desarrollar habilidades para la búsqueda de información y el procesamiento de la misma a través de diversas fuentes. Desarrollar habilidades de comunicación. Uso de ejemplos de fenómenos de la física como aplicaciones en el aprendizaje de las matemáticas.

### **3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:**

Dinámica de una partícula. Leyes de Newton. Concepto de masa. Energías cinética y potencial. Fuerza de vínculo. Fuerza centrípeta. Fuerza de rozamiento. Ley de gravitación Universal. Ecuaciones de movimiento. Momentos. Trabajo y energía. Potencia. Cinemática del cuerpo rígido. Dinámica del cuerpo rígido. Momentos de inercia. Teorema de Steiner. Teoría de errores.

### **4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

#### **Unidad 1: Magnitudes físicas y errores de medición.**

Magnitudes Físicas. Sistemas de unidades mecánicas: MKS, cgs y técnico. El proceso de medición. Errores casuales y de apreciación, valor mas probable, desviación estándar de las mediciones, error estándar del promedio, propagación de errores, cuadrados mínimos, valores mas probables de los parámetros en una relación lineal.

#### **Unidad 2: Cinemática de la partícula.**

Sistemas de referencia. Concepto de movimiento. Vector Posición. Vector desplazamiento. Velocidad media. Velocidad instantánea. Aceleración media. Aceleración instantánea. Movimientos rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Caída libre, tiro vertical. Movimiento plano. Tiro oblicuo. Movimientos circular uniforme y uniformemente variado. Componentes intrínsecas del vector aceleración. Movimiento relativo respecto de sistemas que se mueven unos respecto de otros con movimiento rectilíneo y uniforme. Velocidad relativa.

#### **Unidad 3: Dinámica de la partícula.**

Mecánica clásica. Principio de relatividad de Galileo. Leyes de Newton del movimiento. Fuerza. Masa. Masa inercial y masa gravitacional. Concepto de diagrama

de cuerpo libre. Características de las fuerzas. Peso. Fuerzas de contacto. Rozamiento. Fuerza elástica. Dinámica del movimiento circular. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerza Centrífuga. Coriolis.

#### **Unidad 4: Trabajo y energía.**

Trabajo. Teorema del trabajo y la energía. Energía cinética. Trabajo de una fuerza constante. Trabajo de una fuerza variable. Potencia. Energía potencial. Fuerzas conservativas y no conservativas. Trabajo de fuerzas conservativas y no conservativas. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica.

#### **Unidad 5: Movimiento de los sistemas de partículas: Cantidad de movimiento.**

Cantidad de movimiento de una partícula. Reformulación de la segunda ley de Newton. Impulsión y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Cantidad de movimiento de un sistema de partículas. Centro de masas. Movimiento del centro de masas. Primera ecuación fundamental del movimiento de los sistemas de partículas. Choques. Choque elástico. Choque plástico. Choque central. Coeficiente de restitución. Sistemas de masa variable.

#### **Unidad 6: Movimiento de los sistemas de partículas: Rotación.**

Impulso angular. Momento de una fuerza. Segunda ecuación fundamental del movimiento de los sistemas de partículas. Conservación del impulso angular. Momento de inercia.

#### **Unidad 7: Cuerpo rígido.**

Cinemática del cuerpo rígido. Centro de gravedad. Momento de inercia de un sólido rígido. Momentos de inercia de cuerpos más comunes. Tensor de inercia. Teorema de Steiner. Movimiento con eje fijo. Energía cinética de rotación. Movimiento plano. Movimiento rototraslatorio. Conceptos de movimiento del sólido rígido en el espacio. Trompo. Giróscopo.

#### **Unidad 8: Gravitación.**

Introducción histórica. Ley de Newton de la gravitación universal. La constante universal  $\gamma$ . Movimiento planetario. Leyes de Kepler, como caso particular de las leyes de Newton. Energía potencial gravitatoria. Velocidad de escape. Órbitas. Efecto gravitatorio de una distribución de materia.

### **ACTIVIDADES DE LABORATORIO:**

#### **Laboratorio 1: Mediciones y errores.**

Se introducen conceptos relacionados con la problemática de realizar una medición y el cálculo de errores involucrado en la misma. Se incluyen mediciones directas, indirectas, y análisis gráfico de datos. Se utilizan diferentes instrumentos de medición con la idea de familiarizarse en el uso de los mismos.

Durante el presente período de clases no presenciales, se plantearán dos actividades que los estudiantes deberán realizar con materiales que disponen en sus casas:

\* determinación de tiempo de reacción empleando una regla en caída libre

\* determinación del período de oscilación de un péndulo como función de la longitud del hilo, empleando el cronómetro del celular. El péndulo deberá ser armado por cada estudiante con un hilo/piolín y tuerca/moneda/etc.

#### **Laboratorio 2: Dinámica: Fuerza de roce – Fuerza elástica.**

Se estudia la fuerza de roce estática y dinámica entre un objeto y una superficie de apoyo, como función del peso del objeto. Se emplea un resorte como dinamómetro para determinar la fuerza de roce.

Durante el presente período de clases no presenciales, se entregará a los estudiantes resortes y objetos de peso conocido para que puedan realizar el laboratorio en sus casas.

### **Laboratorio 3: Cuerpo rígido – Movimiento rototraslatorio**

Se estudia la caída de un cuerpo cilíndrico a lo largo de un plano inclinado. Se determina la aceleración del centro de masas y el momento de inercia del cuerpo.

Durante el presente período de clases no presenciales los estudiantes deberán tomar datos de fotografías que habían sido obtenidas superponiendo cuadros de filmaciones del experimento (para obtener un efecto tipo estroboscópico) tomadas en el laboratorio en años anteriores.

## **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:**

- Resnick R., Halliday D., Krane K. *Física*. Vol.1
- Serway R., Jewett J., *Física para Ciencias e Ingenierías*. Vol.I
- Sears F., Zemansky M., Young H., Freedman R. *Física Universitaria*. Vol.1
- Tipler P., Mosca, G. *Física para la Ciencia y la Tecnología*. Vol.1
- Alonso M., Finn E. *Física*. Vol.I: Mecánica
- Roederer J.G. *Mecánica Elemental*.
- Irodov I.E. *Leyes Fundamentales de Mecánica*.
- Gil S., Rodríguez E., *Física re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías*.
- **Páginas con información sobre la materia:**
  - \* Aula Pedco: <https://pedco.uncoma.edu.ar/course/view.php?id=4958>
  - \* <http://crubweb.uncoma.edu.ar/fisica/FisicaI/>

## **6. PROPUESTA METODOLOGICA:**

**Clases de teoría:** explicación en el pizarrón de cada uno de los temas de la asignatura. Demostraciones experimentales de los fenómenos descriptos, en todos los casos en los que haya disponibilidad de material.

**Clases prácticas de problemas:** introducción al tema en el pizarrón con discusión grupal de problemas tipo de mayor complejidad y/o fundamentales para la comprensión de la unidad, seguido por trabajo individual de resolución de problemas.

**Clases de laboratorio:** se trabaja en grupos de tres o cuatro estudiantes, realizando experiencias que ayudan a visualizar los conocimientos adquiridos y permiten aprender el método experimental. Luego de cada clase de laboratorio se solicita la presentación de un informe por cada grupo de trabajo.

**Adecuación de la propuesta metodológica durante el presente período de clases no presenciales:**

**Teorías:** los estudiantes deberán estudiar los temas de la materia utilizando material (apuntes y/o videos) que se subirán al aula Pedco de la materia. Este material lo preparamos

durante el primer semestre de este año para la recursada de la materia. En el caso de algunos temas en los que no se pudieron completar los apuntes, se dictan las clases de teoría en pizarrón por plataforma Zoom (inicialmente se habían comenzado los encuentros virtuales en plataforma Jitsi, pero luego de una encuesta en la que todos los estudiantes indicaron tener conexión a internet por red doméstica, pasamos a Zoom que en general funciona mejor).

**Clases prácticas de problemas y/o consultas:** se realizan 3 encuentros virtuales por semana (cada uno de aproximadamente 2 horas) en los que inicialmente se hace una introducción al tema de la semana con resolución de algunos problemas tipo, y luego se responden consultas de los estudiantes.

**Laboratorios:** los estudiantes deben realizar las prácticas de laboratorio en sus casas, según se explicitó más arriba, y luego deben presentar un informe de lo realizado. En lo posible, los informes deberán ser realizados en grupos de tres o cuatro estudiantes.

## 7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

- aprobar con una puntuación igual o mayor a seis (6) cada uno de los dos (2) exámenes parciales que se tomen durante el cursado, o sus correspondientes instancias de recuperación. Durante el presente período no presencial los exámenes parciales se suben a la plataforma Pedco, secuencialmente problema por problema, y los estudiantes tienen un tiempo limitado para su resolución.

- realizar las tareas de Laboratorio y aprobar los informes correspondientes;

- una vez cumplidos los requisitos anteriores, debe rendir y aprobar un examen final con puntuación igual o mayor a cuatro (4) en alguna de las fechas previstas por la Universidad para tal fin. Durante el presente período no presencial los exámenes finales se evaluarán en forma oral en un encuentro virtual.

### Alumnos Libres:

El Examen Libre constará de tres partes: Experimental, Problemas, y Teoría. Es necesario aprobar con nota mayor a cuatro (4) cada una de las instancias para poder pasar a la siguiente. La nota final es el promedio de todas las instancias evaluadas.

## 8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:

**HORARIOS TEÓRICOS:** Lunes de 14 a 16 hs. y Miércoles de 13 a 15 hs.

**HORARIOS PRÁCTICOS y/o LABORATORIOS:** Martes de 16 a 18 hs. y Jueves de 12:30 a 15:30 hs.

**HORARIOS DURANTE EL PERÍODO NO PRESENCIAL:** Martes de 11 a 13 hs., Jueves de 17 a 19 hs. y Viernes de 11 a 13 hs.

## 9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

Semana	Temas propuestos
1	1a. Introducción a la teoría de Errores
2	1b. Teoría de Errores (continuación)
3	2b. Cinemática en 1D
4	2c. Cinemática en 2D
5	3a. Dinámica

6	<b>3b.</b> Dinámica
7	<b>4.</b> Trabajo y Energía
8	<i>Repaso</i>
9	<b>Primer Parcial</b>
10	<b>5a.</b> Sistemas de partículas: Impulso lineal
11	<b>5b.</b> Colisiones. Masa variable
12	<b>6a.</b> Sistemas de partículas: Impulso angular, Torque
13	<b>7a.</b> Cuerpo Rígido
14	<b>7b.</b> Cuerpo Rígido
15	<b>8b.</b> Gravitación

NOTA1: Cronograma detallado en hoja adjunta

NOTA2: El presente programa está sujeto a modificaciones y ajustes en función de las evaluaciones que efectúe el equipo docente durante el desarrollo del mismo.

PROFESOR  
Dra. Viviana Zimmerman

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO  
Dr. Carlos Ramos



Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE

**CRONOGRAMA (tentativo) – Física I – 2020**

MARTES	JUEVES	VIERNES
Agosto 25/8	27/8 <b>clase 1</b> 1a. Magnitudes físicas. Unidades. Órdenes de magnitud.	28/8
Setiembre 1/9 <b>clase 2</b> ( <b>Conmem.Co.Ventana</b> ) 1b. Errores de medición.	3/9 <b>clase 3</b> 1c. Método gráfico.	4/9
8/9 <b>clase 4</b>	10/9 <b>clase 5</b>	11/9 <b>clase 6</b> 2a. <b>Cinemática:</b> Sist.de referencia. Velocidad.Aceleración. Cinemática en 1D - Caída libre - tiro vertical.
15/9 <b>clase 7</b>	17/9 <b>clase 8</b> (Día del profesor)	18/9 <b>clase 9</b> 2b. <b>Cinemática en 2D:</b> Tiro oblicuo - Tiro horizontal. Movimiento circular. Movimiento relativo.
22/9 <b>clase 10</b>	24/9 <b>clase 11</b>	25/9 <b>clase 12</b> Tareas de Laboratorio I: mediciones y errores
29/9 <b>clase 13</b> 3a. <b>Dinámica:</b> Masa y fuerza. Leyes de Newton. Diagrama de c.libre. Peso. Normal. Tensión. Cuerpos ligados. Fuerza elástica.	Octubre 1/10 <b>clase 14</b>	2/10 <b>clase 15</b>
6/10 <b>clase 16</b> 3b. <b>Dinámica:</b> Fuerza de roce. Dinámica del movim.circular. Sistemas no inerciales.	8/10 <b>clase 17</b>	9/10 <b>clase 18</b>
13/10 <b>clase 19</b> 4a. <b>Trabajo y Energía:</b> Teorema trabajo-energía cinética. Trabajo de fuerzas constantes y variables. Energía cinética. Energía potencial, mecánica. Fuerzas conservativas y no conservativas. Teoremas trabajo-energía. Potencia.	15/10 <b>clase 20</b> ( <i>entrega de informes Lab.I</i> ) Tareas de Laboratorio II: dinámica	16/10 <b>clase 21</b>
20/10 <b>clase 22</b>	22/10 <b>clase 23</b>	23/10 <b>PRIMER PARCIAL</b> (hasta T.y Energía)
27/10 <b>clase 24</b> 5a. <b>Impulso lineal:</b> Conservación del I.lineal. Impulsión. Sistemas de partículas: Centro de masas. Movim. del centro de masas.	29/10 <b>clase 25</b> ( <i>entrega de informes Lab.II</i> )	30/10 <b>clase 26</b>
Noviembre 3/11 <b>clase 27</b> 5b. <b>Colisiones.</b> Colisiones en una/dos dimensiones. Elásticas, plásticas. Coef. de restitución. <b>Sistemas de masa variable.</b>	5/11 <b>clase 28</b>	6/11 <b>clase 29</b>
10/11 <b>clase 30</b> 6. <b>Impulso angular:</b> Momento de una fuerza. Conservación del I.angular. I. angular en sist.de partículas.	12/11 <b>clase 31</b>	13/11 <b>clase 32</b>
17/11 <b>clase 33</b> 7a. <b>Cuerpo Rígido:</b> Momento/tensor de Inercia. Teor.de Steiner. Mov.con eje fijo.	19/11 <b>clase 34</b>	20/11 <b>clase 35</b>
24/11 <b>clase 36</b> 7b. <b>Cuerpo Rígido:</b> Movim.rototraslatorio. Trompo. Giróscopo. Estática del cuerpo rígido.	26/11 <b>clase 37</b>	27/11 <b>clase 38</b> Tareas de Laboratorio III: movimiento rototraslatorio
Diciembre 1/12 <b>clase 39</b> 8. <b>Gravitación:</b> Ley de gravitación universal. Leyes de Kepler. Energía potencial gravitatoria. Veloc. de escape. Órbitas. Gravitación en cuerpos finitos.	3/12 <b>clase 40</b>	4/12 <b>clase 41</b>
8/12 <b>Día de la Virgen</b>	10/12 <b>clase 42</b>	11/12 ( <i>entrega de informes Lab.III</i> ) <b>SEGUNDO PARCIAL</b>

Finalización de clases: 11 de Diciembre 2020, Recuperación de parciales en período de completación: 8 al 26 de Febrero  
Período de exámenes: 16 al 22 de Diciembre / 8 al 12 de Febrero