



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Área de Ciencias Básicas

## SÍLABO CURSO: FÍSICA I

### I. INFORMACIÓN GENERAL

CÓDIGO	: FI 203 Física I
CICLO	: 1
CRÉDITOS	: 5
HORAS POR SEMANA	: 7 (4 Teoría – 3 Práctica - Laboratorios)
PRERREQUISITOS	: Ninguno
CONDICIÓN	: Obligatorio
ÁREA ACADÉMICA	: Ciencias Básicas
PROFESOR	: Aquiles Arauco Benavides E-MAIL: aquiles.arauco@gmail.com

### II. SUMILLA DEL CURSO

El curso corresponde al área de formación general siendo de carácter teórico-práctico, preparando al estudiante en la aplicación de: Cinética de la partícula – dinámica de la partícula: introducción al concepto de interacción mecánica – trabajo y energía – dinámica de un sistema de partículas – dinámica rotacional de un cuerpo rígido – estática de un cuerpo rígido – gravitación y energía gravitoria.

### III. COMPETENCIAS

El estudiante:

1. Explica el movimiento de los cuerpos en trayectorias que en general son curvas en tres dimensiones usando derivadas e integrales vectoriales.
2. Entiende y aplica los conceptos vectoriales de Fuerza y torque al equilibrio de los cuerpos y mecanismos usando la 1ra y 2da condición de equilibrio
3. interpreta el concepto de relatividad del movimiento longitudinal y circular
4. interpreta los conceptos de conservación: de la energía, del momento angular, del toque y de moméntum.
5. Construye y desarrolla experimentos que comprueban las leyes físicas. del movimiento

### IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Semana	
<p>Sistema de unidades. El método experimental. Mediciones e incertidumbre.</p> <p>Cantidad vectorial: interpretación de las componentes de un vector. Producto escalar de dos vectores. Cinemática de una partícula: trayectoria cinemática (rectilínea y curvilínea) vector posición y vector desplazamiento. Derivada de una función escalar: definición e interpretación geométrica. Definición de velocidad media (vectorial) y de velocidad de un punto (vectorial) o velocidad instantánea. Interpretación geométrica de la velocidad de una partícula en un punto: concepto de límite. Derivada de una función vectorial. Definición de rapidez media y de rapidez instantánea o celeridad. Interpretación de la rapidez instantánea y la velocidad de una partícula en un punto cualquiera de la trayectoria que describe el puneto material. Vector unitario tangente. Definición de aceleración media y aceleración instantánea de una partícula. Representación vectorial de la velocidad y de la aceleración en el movimiento curvilíneo de una partícula.</p>	01



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Área de Ciencias Básicas

Semana	
<p>. Representación de la velocidad, y de la aceleración de una partícula que efectúa un movimiento rectilíneo como una variación del tiempo en una dimensión.</p> <p>Dada la gráfica <math>s - t</math>, construir la gráfica <math>v - t</math>, Dada la gráfica <math>v - t</math>, construir la gráfica <math>a - t</math>, Teoremas: 1) Si una partícula se mueve con velocidad constante entonces la trayectoria de la partícula es una recta. 2) Si una partícula se mueve con aceleración constante entonces la trayectoria que describe es parabólica. Movimiento en un plano: movimiento del proyectil con aceleración constante. La velocidad como función de la posición. La aceleración como función de la posición. Dada la gráfica <math>a - s</math> construir la gráfica <math>v - s</math>; dada la gráfica <math>v - s</math> construir la gráfica <math>a - s</math>. ejemplos.</p> <p>Derivada de un vector unitario que cambia de dirección con el tiempo, definición de rapidez angular.</p>	02
<p>Componentes tangentes y normales de la aceleración de una partícula en el movimiento curvilíneo.</p> <p>Radio de curvatura y curvatura. Componentes cilíndricas del movimiento curvilíneo. Casos especiales: en el movimiento rectilíneo y en el movimiento circular. La velocidad angular como cantidad vectorial (producto vectorial).</p> <p>Movimiento relativo de dos partículas: posición, velocidad y aceleración relativa. Ecuaciones de transformación de Galileo – Principio de relatividad de Galileo.</p>	03
<p>. Dinámica. Interacción de cuerpos y definición de fuerza. Tipos de interacciones: interacción débil, fuerte, de contacto. Leyes de movimiento de Newton: ley de Inercia, segunda y tercera ley. Definición de masa y peso. Definición del concepto de momentum lineal y del momentum angular de una partícula.</p>	04
<p>Fuerza de fricción. Fuerzas del tipo: const., <math>kx</math> y <math>Cv</math>. Diagrama del cuerpo libre. Aplicaciones diversas de las leyes de Newton en movimiento rectilíneo y en movimiento curvilíneo.</p>	05
<p>Fuerza central. Impulso. Momentum angular y torque respecto a un punto. Relación entre el momentum angular y el torque.</p> <p>Sistemas de referencia en rotación relativa. Aceleración de Coriolis y aceleración centrífuga.</p>	06
<p>Trabajo y Energía. Definición de trabajo de una fuerza constante y de una fuerza variable. Representación gráfica del trabajo de una fuerza. Trabajo de una fuerza del tipo: <math>kx</math>, y const. <math>/r^2</math>. Trabajo de una fuerza no conservativas Definición de energía cinética. Teorema del trabajo y la energía.</p>	07



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Área de Ciencias Básicas

## EXAMEN PARCIAL

08

Definición de la magnitud escalar: Energía potencial. Definición de fuerza conservativa. Ley de conservación de la energía mecánica. Potencia o rapidez del trabajo realizado.

Discusión de curvas de energía potencial. Análisis del movimiento de una partícula a partir del gráfico energía potencial vs. Desplazamiento. Puntos de retorno. Puntos de equilibrio estable, inestable e indiferente.

09

Cinemática y dinámica de un sistema de partículas. Descripción del movimiento. Definición del vector centro de masa, velocidad y aceleración del centro de masa. Sistema de referencia del centro de masa y sistema de laboratorio. Ley de conservación del momentum lineal de un sistema de partículas.

SEMANA

10

Momentum angular de un sistema de partículas. Ley de conservación del momentum angular. Ecuación fundamental de la dinámica de un sistema de partículas. Trabajo y Energía cinética de un sistema de partículas: conservación de la energía de un sistema de partículas.

11

Colisiones elásticas. Coeficiente de percusiones o de restitución. Caso del movimiento del cohete a propulsión: fuerza de empuje.

Dinámica de rotación de un cuerpo rígido. momentum angular de un cuerpo rígido. Ejes principales de inercia. Momentos principales de inercia. Definición del momento de inercia. Cálculos de momentos de inercia. Teorema de Steiner y teorema de los ejes paralelos.

12

Ecuaciones de movimiento de traslación y rotación de un cuerpo rígido. Condición de rodadura de un cuerpo rígido. Energía cinética de cuerpo rígido. Conservación de la Energía. El movimiento giroscópico: velocidad de precesión.

13

Estática de un cuerpo rígido. Equilibrio estable, inestable e indiferente. Condiciones físicas para satisfacer una situación de equilibrio en un cuerpo rígido.

14

Gravitación. Leyes de Kepler del movimiento planetario. Ley de gravitación universal de Newton. Fuerza gravitoria entre dos cuerpos. Líneas de fuerza de la fuerza gravitoria. Trabajo y energía gravitoria. Energía gravitoria. Análisis de curvas de energía potencial gravitoria entre dos masas. Velocidad de escape.

15

## EXAMEN FINAL

16



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Área de Ciencias Básicas

## EXAMEN SUSTITUTORIO

17

### V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRÁCTICAS

Laboratorio 1: Mediciones.

Laboratorio 2: Cinemática (rueda de Maxwell).

Laboratorio 3: Comprobación de la 2da. Ley de newton.

Laboratorio 4: Teorema Trabajo Energía.

Laboratorio 5: Teorema de Steiner.

### VI. METODOLOGÍA

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y laboratorio. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, teoremas y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución. En las sesiones de laboratorio se montan experimentos y se toman datos reales para comprobar las leyes físicas; el alumno deberá presentar un informe de cada laboratorio, usando el software necesario. En todas las sesiones se promueve la participación activa del alumno.

### VII. EVALUACIÓN

Sistema de Evaluación "G". Cálculo del Promedio Final:  $PF = [(4 \text{ PC} + 4 \text{ Lab}) / 8 + EP + EF] / 3$

EP: Examen Parcial      EF: Examen Final      PC: Práctica Calificada      Lab.: Laboratorio, existe un examen sustitutorio que reemplaza al examen parcial o final.

### VIII. BIBLIOGRAFÍA

Textos guías

- 1) Serway : Física, tomo I. Cuarta edición
- 2) Tipler : Física, tomo I. Tercera edición
- 3) Bueche : Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, tomo I

Textos complementarios

- 1) Alonso & Finn : Física vol I Mecánica
- 2) Halliday & Resnick : Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, tomo I
- 3) J. McKelvey, H. Grotch : Física para Ciencias e Ingeniería, tomo I
- 4) Sears – Semansky – Young : Física
- 5) Sears : Mecánica