

**Asignatura: Física I**

**Carreras:** Bioingeniería, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Petróleo, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática

**Ciclo Lectivo:** 2015

**Coordinador/Profesor:** Dr. Ing. Marcelo Cappelletti

**Plantel Docente:** Dr. Ing. Marcelo Angel Cappelletti, Dr. Ing. Ramiro Miguel Irastorza, Mg. Ing. Ing. Augusto Martín Vaello

**Carga horaria semanal:** 9 horas

**Tipo de Asignatura:** Teórico-Práctica y actividades de Laboratorio.

**Fundamentación:**

Física I es una materia obligatoria correspondiente al primer cuatrimestre del segundo año de las carreras de Bioingeniería, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Petróleo, y al segundo cuatrimestre del segundo año de la carrera Ingeniería en Informática.

En la materia los/las estudiantes abordarán los conocimientos básicos y fundamentales vinculados con la mecánica clásica, tanto de partículas como de sistemas, la termodinámica y el estudio de los fenómenos ondulatorios.

**Objetivos:**

- Favorecer la comprensión de los conceptos generales y específicos de la mecánica clásica, la termodinámica y los fenómenos ondulatorios.
- Incentivar el análisis de los fenómenos físicos en su aplicación al campo de la ingeniería.
- Desarrollar aptitudes y habilidades en el manejo e interpretación de la lectura de instrumentos de laboratorio, sobre los diversos fenómenos físicos.
- Posibilitar habilidades de manejo de software de aplicación a resolución de problemas relacionados a los fenómenos físicos estudiados.
- Desarrollar la capacidad de interpretar y resolver los problemas de ejercitación y de las experiencias de laboratorio, aplicando los conocimientos adquiridos.

### **Contenidos mínimos:**

Magnitudes y cantidades físicas. Sistema de unidades. Medidas. Errores. Sistemas de referencias inerciales y no inerciales. Cinemática de partículas. Fuerzas y equilibrio estático. Dinámica de partículas. Leyes de Newton. Aplicaciones. Trabajo y energía. Energía cinética, potencial y mecánica. Impulso y cantidad de movimiento. Principios de conservación. Colisiones. Sistema de partículas. Cuerpo rígido. Cinemática y dinámica del cuerpo rígido. Momento de inercia. Momento angular. Condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido. Gravitación. Elasticidad. Movimiento oscilatorio. Fenómenos ondulatorios. Ondas Sonoras. Efecto Doppler. Mecánica de los fluidos. Hidrostática e hidrodinámica. Termometría. Teoría Cinética de los Gases. Calorimetría. Principios de la termodinámica.

### **Unidades temáticas:**

#### **Unidad 1. Magnitudes y cantidades físicas**

Magnitudes escalares y vectoriales. Sistema de unidades. Observaciones y mediciones. Error de una medición. Errores sistemáticos y Casuales. Error absoluto. Error relativo y relativo porcentual. Aproximación. Precisión. Mediciones directas e indirectas. Propagación de errores. Comparación de mediciones.

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

Sistemas de referencias inerciales y no inerciales. Vector posición. Vector desplazamiento. Vector velocidad media e instantánea. Vector aceleración media e instantánea. Ecuaciones horarias. Ecuación de la trayectoria. Movimiento rectilíneo y en el plano. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Tiro oblicuo. Movimiento circular.

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

Fuerza e interacciones. Leyes de Newton. Aplicaciones. Diagramas de cuerpo libre. Trabajo de fuerzas. Energía cinética. Energía potencial elástica. Energía potencial gravitatoria. Energía mecánica. Fuerzas conservativas y no conservativas. Fuerzas elásticas. Fuerzas gravitatorias. Rozamiento estático y dinámico. Teorema del trabajo y la energía. Aplicaciones. Potencia. Impulso de una fuerza. Cantidad de movimiento. Principio de conservación de la cantidad de movimiento.

#### **Unidad 4. Dinámica de sistemas de partículas. Cuerpo rígido**

Descripción de sistemas de partículas. Centro de masas. Fuerzas interiores y exteriores. Torque. Colisiones. Vínculos. Cuerpo rígido. Traslación y rotación de un cuerpo rígido. Desplazamiento, velocidad y aceleración angulares. Rototraslación. Eje instantáneo de rotación. Momento de inercia de un cuerpo con respecto a un eje. Teorema de Steiner. Rodadura sin deslizamiento. Momento angular. Energía cinética, potencial y mecánica del cuerpo rígido. Trabajo de las fuerzas en la rotación. Teoremas de Trabajo y Energía Cinética. Principio de conservación del momento angular. Ecuaciones de Euler. Giróscopo. Condiciones de equilibrio de un cuerpo rígido. Equilibrio estable e inestable. Gravitación. Elasticidad. Tensiones y deformaciones. Módulos elásticos.

#### **Unidad 5. Ondas**

Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple. Péndulo simple. Péndulo físico. Movimiento oscilatorio amortiguado. Movimiento oscilatorio forzado. Resonancia. Fenómenos ondulatorios. Ondas periódicas. Función de onda. Ondas longitudinales y transversales. Ondas Sonoras. Efecto Doppler.

#### **Unidad 6. Hidrostática. Hidrodinámica**

Fluidos en equilibrio. Descripción de fluido ideal. Presión de un fluido. Principio de Pascal. Teorema fundamental de hidrostática. Principio de Arquímedes. Empuje.

Manómetros. Dinámica de los fluidos ideales. Régimen estacionario y no estacionario. Caudales de volumen y de masa. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones. Elementos de viscosidad. Ley de Stokes. Ley de Poiseuille.

### **Unidad 7. Termometría. Calorimetría**

Temperatura y equilibrio térmico. Escalas de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin. Termómetros. Capacidad térmica. Calor específico. Calorimetría. Cambio de fase y calor latente. Mecanismos de transferencia de calor. Teoría Cinética de los Gases. Ecuación de estado de un gas ideal. Primer principio de la termodinámica. Energía interna de un gas ideal. Transformación adiabática. Máquinas térmicas. Segundo principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Entropía.

### **Bibliografía:**

- Alonso, M.; Finn, E. Física Volumen 1 Mecánica. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. Año 1987.
- Giancoli, D. Física para Ciencias e Ingeniería. Editorial Pearson Education. Año 2008.
- Hewitt, P. Física Conceptual. Editorial Addison Wesley Longman. Año 2000.
- Resnick, R.; Halliday, D.; Krane, K. Física Volumen 1. Editorial C.E.C.S.A. Año 2002.
- Sears, F.; Zemansky, M.; Young, H.; R., Freedman. Física Universitaria Volumen 1. Editorial Pearson Educación (ISBN: 978-607-442-288-7). Ed. 12º. Año 2009.
- Serway, R.; Faughn, J.; Vuille, C. Fundamentos de Física. Editorial Cengage Learning – Año 2010.
- Tipler, P; Mosca, G. Física Para La Ciencia Y La Tecnología Volumen 1. Editorial Reverté (ISBN: 978-84-291-4429-1). Ed.6º. Año 2010.

### **Modalidad de dictado:**

Las clases se desarrollarán en Aulas/Laboratorio/Taller. Se organizarán en modalidades teórico - prácticas con soporte de presentaciones digitales, conjuntamente con el desarrollo de actividades prácticas de laboratorio.

En las clases se presentan los contenidos teóricos, sus aplicaciones a fenómenos conocidos y la obtención de leyes o conceptos relacionados, y se van resolviendo en forma conjunta ejemplos que ayuden a comprender los nuevos conceptos introducidos.

La formación práctica está basada en la resolución de problemas tipo y de actividades experimentales. La ejercitación y resolución de problemas tipo, tanto de manera analítica como a través de programas específicos de computadora, busca fijar los conocimientos teóricos adquiridos y aplicarlos a una situación concreta. Este aspecto debe contemplar la posibilidad de trabajo no solo individual sino también grupal, dado que la discusión y el intercambio de criterios enriquecen el análisis de situaciones problemáticas.

En cuanto a la formación experimental se realizarán las siguientes actividades:

- **Mediciones directas e indirectas. Errores. Instrumentos de medición:** Diferencias entre modelo y sistema real. Interpretación del resultado de una medida. Estimación de los errores presentes en toda medición de laboratorio. Reconocimiento de los instrumentos de medida utilizados.
- **Determinación del coeficiente de roce estático:** Estudio de los coeficientes de roce de diferentes superficies deslizantes a lo largo de un plano inclinado.
- **Estudio de las relaciones cinemáticas y dinámicas para una Máquina de Atwood:** Cálculo de la aceleración del sistema a través de conceptos de cinemática. Cálculo de la aceleración del sistema a través de conceptos de dinámica.

- **Determinación del momento de inercia de un cuerpo:** Medida del centro de masa de un cuerpo. Cálculo del momento de inercia de un cuerpo regular. Cálculo del momento de inercia de un cuerpo irregular. Verificación del Teorema de Steiner.
- **Estudio de la conservación del momento angular:** Análisis de la dinámica de rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo.
- **Péndulo físico:** Estudio de la relación entre el período de oscilación, la longitud y la masa de diferentes varillas metálicas utilizadas como péndulos. Determinación de la aceleración de la gravedad.
- **Hidrodinámica:** Determinación del coeficiente de velocidad en un depósito de agua con un pequeño orificio de salida. Análisis de la ecuación de Continuidad y del Teorema de Bernoulli.
- **Análisis de la transferencia de calor entre dos cuerpos:** Análisis de la evolución en el tiempo de la temperatura de una barra metálica en contacto con una fuente térmica en un extremo. Determinación del coeficiente de convección aparente.

Las actividades experimentales se desarrollarán en grupos de trabajo reducidos. Cada grupo debe concurrir al laboratorio de acuerdo a un cronograma preestablecido, en el horario y día correspondiente. Cada estudiante debe aprobar un cuestionario al inicio del mismo como condición para realizarlo, caso contrario no podrá efectuarlo, debiendo recuperarlo en los días y horarios establecidos para su recuperación. La aprobación del cuestionario tiene por efecto el de asegurar que el/la estudiante posea los conocimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la actividad práctica. Además, cada grupo de trabajo deberá presentar informes de cada laboratorio realizado. La realización de los laboratorios es obligatoria para todos los/las estudiantes y su aprobación requisito para aprobar la materia. Los/las estudiantes tendrán un rol protagónico y activo en el desarrollo de las experiencias de laboratorio con la finalidad que desarrollen un aprendizaje profundo. El rol del docente durante la actividad será el de tutor, ofreciendo ayuda y planteando preguntas que guíen a los/las estudiantes durante la experiencia de laboratorio. Las

actividades en pequeños grupos de trabajo favorecen el modelo de aprendizaje cooperativo a través de la interacción entre sus integrantes, propiciando la discusión y estimulando el trabajo en equipo para reunir datos, identificar interrogantes, formular y evaluar hipótesis, cometer errores y aprender de ellos. La realización de los informes grupales implica que cada integrante del grupo asuma responsabilidades y compromisos para el desarrollo del trabajo.

### **Actividades extra-áulicas:**

- Se establecerán guías de actividades prácticas con análisis de situaciones y problemas específicos para que el/la estudiante pueda ejercitar, a fin de consolidar los conceptos aprendidos en clase. Estas guías no tendrán obligatoriedad en su totalidad, pero sí lo tendrán ciertos ejercicios propuestos. Con esta obligatoriedad se buscará el compromiso de los/las estudiantes con la disciplina, junto con la preparación para las clases subsiguientes.

- Realización de informes grupales de cada actividad práctica de laboratorio llevada a cabo, que ponga de manifiesto el manejo de lo que significa realizar una medida y la interpretación de la misma, la labor del grupo de trabajo y su manejo de los conceptos físicos relacionados con los sistemas analizados. Los informes de laboratorio deben tener las siguientes características:

1) Carátula indicando:

- Número de Laboratorio.
- Título de la experiencia.
- Conformación del grupo de trabajo: nombres y nro. de legajo.
- Docente a cargo del laboratorio.
- Número de Comisión.

2) Objetivos del Laboratorio.

3) Breve descripción de la experiencia.

4) Esquema de los dispositivos.

5) Mediciones: cuadros de medidas, valores medios y errores.

- 6) Gráficos.
- 7) Modelo teórico y rango de validez del mismo.
- 8) Conclusiones del grupo: diferencias entre el resultado teórico esperado y las mediciones (validación del modelo o no), aclaraciones, comentarios.

Los informes se entregarán para su corrección y visado a los docentes encargados de los laboratorios.

#### **Régimen de aprobación:**

Durante el dictado de la asignatura los/las estudiantes tendrán dos instancias de evaluación. Por un lado, la evaluación integradora de las instancias teórico - prácticas se realizará a través de dos parciales teórico-prácticos, de carácter individual, con sus respectivos recuperatorios. Y por otro lado, los/las estudiantes deberán desarrollar un trabajo final en grupos de trabajo reducidos (dos o tres integrantes por grupo) donde se integren los temas vistos en la asignatura.

La asignatura podrá aprobarse mediante dos modalidades diferentes, estas son:

**Régimen de Promoción Directa sin examen final:** Requiere al menos el 75% de asistencia a las clases teórico-prácticas, Nota final de la asignatura mayor o igual a siete (7) y aprobación de todas las instancias evaluadoras con nota mayor o igual a seis (6). La Nota final se obtendrá con el 60% de la nota promedio correspondiente a los dos parciales teórico-prácticos y con el 40% de la nota del trabajo final.

**Régimen de Aprobación con examen final:** Requiere al menos el 75% de asistencia a las clases teórico-prácticas, Nota final de la asignatura mayor o igual a cuatro (4) y aprobación de todas las instancias evaluadoras con nota mayor o igual a cuatro (4). La Nota final se obtendrá con el 60% de la nota promedio correspondiente a los dos parciales teórico-prácticos y con el 40% de la nota del trabajo final.