

## Física IV

### Fundamentación

Los contenidos de Física IV son los fenómenos térmicos, el primer y segundo principio de la termodinámica en la primera parte, y los fenómenos electromagnéticos en la segunda. Estos contenidos deben abordarse con el estudio de las teorías y modelos de la física que dan cuenta de estas temáticas, con procedimientos que apunten al desarrollo de capacidades para el razonamiento y la conceptualización y habilidades para la producción de inferencias e interpretaciones causales en el contexto de los fenómenos naturales.

La presentación microscópica de los fenómenos térmicos y de los fenómenos electromagnéticos ayudará a establecer la articulación del principio de conservación de la energía desarrollado en mecánica con la primer y segundo principio de la termodinámica y la conservación de la energía en electromagnetismo, conceptos que estructuran y dan sentido a estas áreas de la física.

Para lograrlo, el desarrollo del curso se debe apoyar en la representación situaciones problemáticas, tanto esquemáticas, como matemáticas y el análisis de las correspondencias entre ellos debe ser permanente ya que la modelización de situaciones problemáticas no sólo contribuye a que los estudiantes tengan una mejor comprensión de esa situación particular, sino que además esa práctica de modelización escolar contribuirá al desarrollo la capacidad de análisis y modelización de situaciones complejas que le serán necesarias en su vida profesional.

La incorporación de la matemática para la enseñanza de estos contenidos, con la rigurosidad formal que brinda como herramienta para mostrar cómo se construyen modelos matemáticos teóricos de la realidad física, coadyudará al desarrollo del pensamiento formal en los adolescentes.

El recurso a los modelos para representar situaciones problemáticas, tanto esquemáticas, como matemáticas y el análisis de las correspondencias entre ellos debe ser permanente a lo largo del curso ya que la modelización de situaciones

problemáticas no sólo contribuye a que los estudiantes tengan una mejor comprensión de esa situación particular, sino que además esa práctica de modelización escolar contribuirá al desarrollo la capacidad de análisis y modelización de situaciones complejas que le serán necesarias en su vida profesional.

Dado el desarrollo paralelo de contenidos de matemática y programación logrado por los alumnos, es necesario que este curso aproveche estos contenidos para integrar y dar sentido a estos aprendizajes estableciendo actividades que exijan que los alumnos elaboren modelos computacionales de parte de las situaciones físicas ejemplificadoras del desarrollo del curso.

Las prácticas de laboratorio deben proporcionar a los estudiantes un espacio de planificación y organización de actividades experimentales y la elaboración y presentación de informes escritos u orales, un aprendizaje de exposición claro que obligue lograr una organización previa de sus ideas de modo sistemático. Asimismo, serán una oportunidad para incorporar procedimientos computacionales en el tratamiento estadístico y graficación de los datos experimentales.

## **Objetivos**

Al finalizar el curso, los estudiantes deberán estar en condiciones de:

- comprender la constitución microscópica de la materia y su relación con los fenómenos macroscópicos,
- operar conceptualmente con los modelos microscópicos de la materia, que dan cuenta de las leyes que rigen el mundo macroscópico, tanto para los fenómenos térmicos como para los electromagnéticos,
- aplicar las leyes de conservación de la energía, de la direccionalidad de los fenómenos naturales establecidos por el segundo principio,
- aplicar las leyes que rigen los fenómenos eléctricos y magnéticos y las relaciones entre ellos.

## **Contenidos**

### **Eje 1: Fluidos Hidrostática e hidrodinámica**

Introducción. Densidad. Peso específico. Densidad relativa. Presión. Principio de Pascal. Prensa hidráulica. Teorema fundamental de la hidrostática. Presión atmosférica. Vasos comunicantes. Barómetro. Manómetro. Principio de Arquímedes. Cohesión y adhesión. Fluidodinámica. Tipos de flujo. Caudal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones del teorema de Bernoulli. Teorema de Torricelli. Sifón. Viscosidad.

### **Eje 2: Temperatura. Dilatación. Gases ideales**

Sistema. Temperatura. Escalas Celsius y Kelvin. Dilatación lineal, superficial y volumétrica. Par bimetalico. Dilatación del agua. Gases ideales. Ecuación de estado. Mol. Teoría cinética de los gases ideales. Leyes macroscópicas de los gases ideales. Superficie termodinámica de un gas ideal. Termómetro de gas. Termómetros prácticos. Termocupla. Pirómetro óptico o termómetro de radiación. Cambios de fase de un cuerpo puro. Evaporación. Ebullición. Condensación. Cambio de fase sólido-líquido. Cambio de fase sólido - vapor. Humedad relativa.

### **Eje 3: Primer Principio de la Termodinámica**

Conservación de la energía. Transmisión de energía en forma de trabajo. Transmisión de energía en forma de calor. El primer principio de la termodinámica. Equivalente mecánico del calor. Ejemplos de aplicación del primer principio. Capacidad calorífica de sólidos y líquidos. Calorimetría. Transmisión del calor. Conducción. Convección. Radiación. Flujo calorífico a través de una pared compuesta. Radiación. Emisor ideal.

### **Eje 4: Segundo Principio de la Termodinámica.**

Introducción al segundo principio de la termodinámica. Comportamiento estadístico de la materia. Entropía. Segundo principio de la termodinámica. Sus consecuencias. Aplicación del segundo principio a sistemas que transforman energía. Motor de Carnot. Rendimiento máximo. Ciclos Otto y Diesel. Máquina frigorífica, eficiencia.

### **Eje 5: Electroestática - Capacitores**

Introducción. Carga eléctrica. Materiales conductores y dieléctricos. Conexión a tierra. Carga por inducción. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Líneas de fuerza. Trabajo en el desplazamiento de una carga eléctrica en un campo eléctrico. Potencial Eléctrico. Superficies equipotenciales. Capacitores. Capacidad de un conductor. Carga y descarga de un capacitor. Capacitor de láminas paralelas. Asociación de capacitores. Energía de un capacitor cargado. Efecto de un dieléctrico. Aplicaciones técnicas de los capacitores en dispositivos electrónicos de bajas corrientes.

### **Eje 6: Circuitos de corriente continua.**

Introducción. Fuentes de fuerza electromotriz. Intensidad de Corriente. Resistividad. Ley de Ohm. Ley de Joule. Efectos Thompson, Seebek y Peltier. Circuitos eléctricos. Resistencias en serie y en paralelo. Leyes de Kirchoff. Instrumentos de medición. Medición de resistencias. Ohmetro. Sensores analógicos

### **Eje 7: Campos magnéticos.**

Producción de campo magnético por cargas en movimiento. Campos magnéticos originados por circuitos eléctricos. Ley de Ampère. Solenoides. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones. Fuerza magnética ejercida sobre una carga eléctrica. Fuerzas magnéticas sobre corrientes eléctricas. Fuerzas magnéticas ejercidas sobre espiras. Electroimanes. Motores eléctricos. Efecto Hall.

### **Eje 8: Inducción electromagnética.**

Ley de Faraday. Fuerza electromotriz inducida. Energía y potencia de la fuerza electromotriz inducida. Efectos de los campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo. Generadores eléctricos.

### **Eje 9: Circuitos de Corriente Alterna**

Circuito RC- Carga y descarga de un condensador. Constante de tiempo. Circuito LR-Constante de tiempo. Circuitos de corriente alterna. Valores eficaces. Reactancias e impedancia. Potencia en c.a. Resonancia en un circuito RLC serie.

### **Estrategias didácticas**

Para alcanzar los objetivos especificados anteriormente se prevé el desarrollo de clases teóricas expositivas en las que se parte de problemas concretos ejemplificadores, que expongan los alcances y limitaciones de los diferentes

modelos físicos que pueden emplearse para su descripción. Cabe aclarar que, a pesar de la naturaleza expositiva de las clases, se pretende establecer un diálogo con las/los estudiantes a través de preguntas generales que permitan señalar las ideas principales que constituirán los modelos que se presentarán en las clases.

Asimismo, se pretende continuar estas clases, con clases prácticas donde las/los estudiantes deban aplicar los modelos elaborados en las clases anteriores a diferentes situaciones problemáticas. Las situaciones problemáticas abordadas serán descritas empleando diferentes herramientas explicativas: esquemas, gráficas y vs x, expresiones matemáticas y textos coloquiales. Asimismo, se solicitará presentar las respuestas empleando diferentes herramientas explicativas, con el fin de que las/los estudiantes puedan no sólo comprender las situaciones enunciadas de diferentes maneras, sino que puedan analizarlas desde diferentes puntos de vista y vincular los diferentes niveles de explicación.

### **Instrumentos de Evaluación**

Se plantea una evaluación que considere el desarrollo particular de cada estudiante, considerando:

- Su participación en las clases teóricas, elaborando preguntas e intentando dar respuesta a las preguntas generales hechas al curso
- Su autonomía a la hora de resolver problemas durante las clases prácticas
- Su iniciativa para realizar consultas al docentes y/o sus compañeras/os para resolver situaciones que le resulten desafiantes
- Trabajos prácticos que se entregarán al finalizar las clases. Si bien estos trabajos se entregarán de forma individual, se plantea que para su realización las/los estudiantes puedan consultar el material bibliográfico de la materia, a sus compañeras/os y al mismo docente.
- Evaluaciones escritas individuales.

### **Bibliografía para las/los estudiantes**

Material escrito desarrollado por la coordinación del área Física de la Escuela Sara Bartfeld Rietti

## Referencias

Alonso, Marcelo y Finn, Edward J. (1978) FÍSICA. Volumen II: Campos y Ondas. Fondo Educativo Interamericano. México.

Alonso, Marcelo y Finn, Edward J.(1978) FÍSICA. Volumen III: Fundamentos cuánticos y estadísticos. Fondo Educativo Interamericano. México.

Alvarenga, Beatriz; Máximo, Antonio. (1978) Física General. Ed. Harla. México.

Baird, D.C. (1991) Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Ed. Pearson Education. México, Chabay, Ruth y Sherwood, Bruce. (2015) Matter & Interactions Vol I y II. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.

Knight, R.; Jones, B.; Field, S. (2019) College physics. A strategic approach (4ta Ed.) Pearson Education, Inc. 2019

Maiztegui, A. ; Gleiser, R. (1980) Introducción a las mediciones de laboratorio. Ed. Kapelusz. Buenos Aires.

Revista Investigación y Ciencia

Revista Ciencia Hoy

Tipler, Paul A.; Mosca, Gene. (2007) Física para la ciencia y la tecnología. Vol II . Ed. Reverté S.A. Barcelona.

Serway, Raymond A. y Jewett Jr., John W. (2008) Física para ciencias e Ingeniería, Vol. II (7ª Ed.)". Ed. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., México.

Serway, Raymond A. y Vuille, Chris, (2012) Fundamentos de Física Vol I (9ª Ed), Ed. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., México.