



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF

Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Física General II	<b>AÑO:</b> 2018
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 2° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física, Profesorado en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas (Lic. en Astronomía y Lic. en Física) / 180 horas (Prof. en Física)

#### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo de esta materia es que el estudiante se familiarice con los conceptos básicos de la mecánica de los fluidos y de la termodinámica y que aprenda las técnicas elementales para resolver los problemas de estas temáticas. Se pretende que el curso no se enfoque solamente sobre aspectos analíticos y computacionales (resolución de problemas), sino que lleve a una discusión profunda de los conceptos fundamentales involucrados.

El estudio de la mecánica de fluidos implica un avance importante en nuestro entendimiento de los fenómenos físicos y permite complementar el material presentado en Física General I, que incluye la mecánica de las masas puntuales y los cuerpos sólidos. Por su parte, el entendimiento cabal de los conceptos de temperatura y calor es esencial para el progreso del estudiante en su carrera científica. Se espera que el estudiante al finalizar el curso pueda:

Entender y aplicar las leyes de la termodinámica, describir procesos en los diagramas PV y PT, tener en claro los conceptos de temperatura, de interacciones térmicas y de estados termodinámicos y conocer la fenomenología de los gases reales y las transformaciones de fase gas-líquido. Se pondrá énfasis en la aplicación de la teoría cinética a los gases ideales (que permite una consideración explícita del carácter atómico/molecular del gas) y en la descripción del transporte de calor (que permite la introducción de herramientas matemáticas útiles). Los conceptos de entropía y de energía interna serán discutidos extensamente, así como su evaluación para sistemas simples. El curso concluirá con una discusión comparativa del transporte difusivo del calor y el de partículas.

Finalmente, se pretende que este curso provea al estudiante con el conocimiento conceptual y de la fenomenología necesarios para aprovechar al máximo el curso de Termodinámica y Mecánica Estadística I.

#### CONTENIDO

##### Hidroestática

Densidad y presión. Variación de la presión con la profundidad. El barómetro. Principios de Pascal y de Arquímedes. Aplicaciones. Tensión superficial. Ecuación de Laplace. Ángulo de contacto y capilaridad.

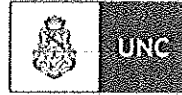
##### Hidrodinámica

Caudal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Viscosidad. Leyes de Poiseuille y de Stokes. Turbulencia. Número de Reynolds.

##### Calor y Termodinámica: Conceptos Básicos

Temperatura: concepto y medición. Escalas de temperatura. Dilatación térmica. Ecuación del gas ideal.

##### Energía Interna y Calor



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



FAMAF  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

Sus definiciones. Equivalente mecánico del calor. Calores específicos. Transformaciones de fase. Calor latente. Calorimetría. Trabajo y calor.

#### Primera Ley de la Termodinámica

Estados termodinámicos. Enunciado de la primera ley. Móvil perpetuo de primera especie. Diversos tipos de procesos (isocóricos, isobáricos, isotérmicos, adiabáticos). Expansión libre. Diagramas PV. Procesos cíclicos. Ejemplos. Fórmula barométrica.

#### Fluidos Reales

Sus diagramas PV y PT. Coexistencia de fases. El punto crítico y el punto triple. Hervor.

#### Teoría Cinética de los Gases

Hipótesis. Velocidad media cuadrática. Energía cinética media del gas ideal. Interpretación molecular de la temperatura y la presión. Camino libre medio. Calores específicos de un gas ideal. Equipartición de la energía. Moléculas monoatómicas y diatómicas. Grados de libertad. Expansión adiabática de un gas ideal. Distribución de Maxwell. Salida de un gas por un orificio. Dispersión (scattering) molecular.

#### Ecuación de Estado de van der Waals

Justificación. Diagrama PV. Estados metastables. Construcción de Maxwell. Ley de estados correspondientes.

#### Transporte de Calor.

Conductividad térmica. Ley de Fourier. Ejemplos. Flujo dependiente del tiempo. Ecuación de conducción del calor. Convección. Ley de Newton del enfriamiento. Radiación. Leyes de Planck, Wien y Stefan-Boltzmann. Efecto invernadero.

#### Segunda Ley de la Termodinámica

Procesos cuasi-estáticos y reversibles. Máquinas térmicas. Eficiencia. Ciclo de Carnot. Refrigeradores. Enunciados de Kelvin y de Clausius. Su equivalencia. Móvil perpetuo de segunda especie. Teorema de Carnot. Motor de combustión interna. Ciclo de Otto.

#### Entropía

Teorema de Clausius. Definición y propiedades de la entropía. Procesos irreversibles. Ejemplos. La Segunda ley en términos de la entropía. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Demonio de Maxwell. Tercera ley de la termodinámica.

#### Difusión de Materia

Deducción de la ley de Fick a partir de una caminata aleatoria. Ecuación de difusión. Equivalencia con la ecuación de difusión del calor. Ejemplos.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

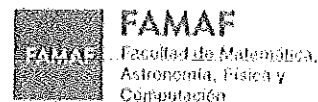
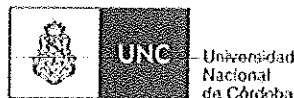
F.W. Sears, Mechanics, Wave Motion and Heat (Addison-Wesley, Reading, Mass. 1959).

U. Ingard y W. L. Kraushaar, Introducción al Estudio de la Mecánica, Materia y Ondas (Reverté, Barcelona, 1966).

D. Halliday, R. Resnick y J. Walker, Fundamentals of Physics (Wiley, cualquier edición)

R.A. Serway y J.W. Jewett, Physics for Scientists and Engineers (Brooks-Cole, cualquier edición).

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

M.L. Potter y E. P. Scott, Thermal Sciences, (Brooks-Cole, Belmont, CA, 2004).

H.C. Berg, Random Walks in Biology (Princeton U. Press, Princeton, 1993).

R.P. Feynman, R. Leighton y M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Vol. I (Addison Wesley, 1964).

### EVALUACIÓN

#### FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos evaluaciones parciales sobre contenidos teórico-prácticos, con un recuperatorio.

El examen final consta de una evaluación escrita y, cuando se considere apropiado, de un examen oral.

No hay promoción.

#### REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
3. aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio (estudiantes del profesorado).

#### PROMOCIÓN

No hay régimen de promoción.