

# MECÁNICA ESTADÍSTICA (FIS-370)

Docente: Marcelo Ramírez

Gestión: I/2022

**OBJETIVO GENERAL:** Con base en los conceptos asimilados por el estudiante en el curso de Termodinámica, dar al mismo una visión global pero al mismo tiempo detallada de los aspectos más importantes concernientes a la mecánica estadística clásica y cuántica en el equilibrio, estudiando sistemas tales como los gases de Boltzmann, de fermiones y de bosones; asimismo, se pretende que el estudiante adquiera nociones básicas de temas tales como el modelo de Ising, la teoría de renormalización y algunos aspectos de mecánica estadística fuera del equilibrio.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** La presente asignatura pretende:

- Comprender las propiedades macroscópicas de la materia en términos de la dinámica microscópica de las partículas o campos que componen la misma.
- Establecer con claridad el por qué del estudio de la Mecánica Estadística y su formalismo básico tanto desde el punto de vista clásico como cuántico.
- Dar las bases del estudio de las propiedades térmicas de sistemas desde un punto de vista microscópico utilizando conceptos estadísticos y dinámicos en contraposición a la fenomenología termodinámica.
- Poner en relieve la importancia de la función de partición como cantidad de base en la Mecánica Estadística del Equilibrio.
- Establecer claramente el nexo entre la Termodinámica y la Mecánica Estadística así como la equivalencia de los conjuntos estadísticos.
- Complementar la conexión entre Termodinámica y Mecánica Estadística viendo la equivalencia de la ecuación de estado en el caso del gas ideal y en el límite clásico.
- Cubrir los aspectos más importantes concernientes a la Mecánica Estadística del Equilibrio tanto desde una perspectiva clásica como cuántica, estudiando sistemas tales como el gas de Boltzmann, el gas de bosones y el gas de fermiones.
- Abordar de forma básica el estudio de sistemas no ideales tomando como ejemplo los materiales magnéticos, utilizando para ello elementos teóricos tales como el modelo de Ising y la teoría del campo medio.
- Introducir los conceptos de base de la Mecánica Estadística del No Equilibrio.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:** Un adecuado avance de la materia por parte del docente complementada con el seguimiento sistemático de los estudiantes permitirá que los mismos puedan:

- Dominar conceptos provenientes de la Termodinámica tales como temperatura, calor, entropía, potenciales termodinámicos y los principios de esta ciencia.
- Valorar el concepto de constructivismo en la Mecánica Estadística.
- Identificar los estados de la materia conocidos al presente y tener una noción clara de la estructuración de la materia en el equilibrio y fuera de él.
- Comprender la importancia de la Mecánica Estadística en la Física contemporánea.
- Distinguir los alcances de la Mecánica Estadística del Equilibrio y tener una noción de cómo enfocar el estudio de la Mecánica Estadística del No Equilibrio.
- Familiarizarse con el concepto y los alcances de los conjuntos estadísticos clásicos y cuánticos.
- Comprender la importancia del formalismo de la segunda cuantización en Mecánica Estadística Cuántica.
- Tener en claro el origen del concepto de función de partición.
- Comprender y utilizar las ecuaciones de Liouville y de von Neumann.
- Establecer claramente las diferencias entre magnitudes térmicas y mecánicas.



Viernes 18:00 – 20:00 (Plataforma MEET vía Classroom) (\*)

(\*) En caso de requerirse clases de recuperación.

**PLANIFICACIÓN:** Las actividades están planificadas de acuerdo al siguiente cronograma:

- Primer parcial.....lunes 11 de abril.
- Segundo parcial.....miércoles 25 de mayo.
- Seminario (+).....lunes 30 de mayo.
- Recuperatorio.....miércoles 1 de junio.
- Examen final.....miércoles 8 de junio.
- Entrega de notas.....hasta el 21 de junio.

(+) El seminario será de temas de actualidad de Mecánica Estadística y/o complementarios al curso y debe ser presentado en forma escrita y defendido oralmente (de preferencia en idioma inglés).

### **CRONOGRAMA DE AVANCE DE MATERIA**

Mes/Capítulo	1	2	3	4	5
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Actividad/Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Inicio de gestión	1				
Primer parcial			11		
Segundo parcial				25	
Seminario				30	
1Recuperatorio					1
Examen final					8
Entrega de notas					13

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- *Fundamentos de física estadística y térmica* .F. Reif. McGraw-Hill.
- *Introducción a la termodinámica, teoría cinética de los gases y mecánica estadística*. F. W. Sears. Reverté.
- *Física molecular*. A. N. Matvéev. Mir.
- *A modern course in statistical physics*. L. E. Reichl. John Wiley & Sons.
- *Statistical mechanics*. K. Huang. John Wiley & Sons.

- *Curso de física teórica. Física estadística, parte I.* L. Landau & E.M. Lifshitz. Reverté.
- *Artículos de revistas tales como Physical Review Letters, Physica A, Journal of Statistical Physics, etc.*

La Paz, febrero de 2022