

## Mecánica Estadística, Segundo Semestre 2014

Profesor : **Gonzalo Gutiérrez**, [www.gnm.cl/gonzalo](http://www.gnm.cl/gonzalo)  
: [gonzalo@fisica.ciencias.uchile.cl](mailto:gonzalo@fisica.ciencias.uchile.cl), Of. 202, 2do. piso, Fono: 2978 7283.

Ayudante : Francisco Castillo

Página web del curso: <http://www.u-cursos.cl>

### 1.- Generalidades

El curso consta clases semanales y ayudantías, distribuidas en

- 2 bloques de clases teóricas: Mie. 10:15-11:45, Sala 1; Vie. 10:15-11:45 hrs, Sala 4.
- Ayudantías: 12:00-13.30, Sala 4;
- Pruebas y sesiones extras: Martes 14:30.

Habrà periódicamente tareas (3-5 problemas) y guías de ejercicios.

### 2.- Programa

Temas con asterisco serán opcionales. Se indica el número tentativo de clases.

#### 1. Termodinámica (3)

- Definiciones, leyes y postulados
- Condiciones de equilibrio
- Estructura formal y algunos ejemplos
- Procesos reversibles y teorema del trabajo máximo
- Potenciales termodinámicos o energías libres.

#### 2. Teoría cinética (4)

- Teoría cinética de gases de Boltzmann y su ecuación de transporte
- Distribución de Maxwell-Boltzmann
- Fenómenos de transporte \*

#### 3. Mecánica estadística clásica (8)

- Fundamentos: espacio de fases, hipótesis ergódica, teorema de Liouville, equilibrio
- Ensemble microcanónico
- Ensemble canónico
- Ensemble gran canónico
- Ejemplos y otros ensembles.
- Principio de máxima entropía, MaxEnt

#### 4. Mecánica estadística cuántica (8)

- Fundamentos: matriz densidad
- Ensembles en estadística cuántica: micro, canónico y gran canónico
- Gas de Fermi
- Electrones en sólidos, fermiones en campo magnético
- Gas de Bose
- Condensación de Bose-Einstein
- Fotones y fonones

#### 5. Transiciones de fase (6)

- Termodinámica de las transiciones de fase y clasificación de Ehrenfest
- Modelo de Ising y teoría de campo medio
- Transiciones de segundo orden y exponentes críticos.
- Teoría de Ginzburg-Landau.

#### 6. Procesos estocásticos (4)

- Ruido y movimiento Browniano
- Procesos de Markov y ecuación de Fokker-Planck
- Ecuación de Langevin \*
- Teorema de fluctuación-disipación \*
- Principio del máximo calibre, MaxCal \*

## Referencias

### [A] Requeridos

- [1] *Statistical Physics*, apuntes de Manfred Sigrist, ETH <http://www.itp.phys.ethz.ch/education/hs12/StatPhys>  
<http://www.itp.phys.ethz.ch/education/hs12/StatPhys/Notes-SP-HS12-complete.pdf>
- [2] K. Huang, *Introduction to Statistical Mechanics*; y *Statistical Mechanics*
- [3] W. Greiner, L. Neise, H. Stoker, *Thermodynamics and Statistical Mechanics*.

### [B] Complementarios

Hay una gran cantidad de buenos libros complementarios a este nivel, entre ellos:

- [4] R. K. Pathria, P. D. Beale, *Statistical Mechanics*
- [5] H. Callen, *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*
- [6] D. McQuarrie, *Statistical Mechanics*
- [7] M. Plischke, B. Bergersen, *Equilibrium Statistical Physics*
- [8] W. Pauli, *Statistical Mechanics*
- [9] R. P. Feynman, R. Leighton y M. L. Sands, *The Feynman Lectures in Physics*, Volumen I,  
También existen varios libros con problemas resueltos, entre ellos
- [10] R. Kubo, *Statistical mechanics*
- [11] D. Dalvit, J. Frastai, I Lawrie, *Problems on Statistical mechanics*

## 4.- Evaluación

La evaluación del curso consistirá en

- 4 pruebas de cátedra, en las fechas tentativas siguientes:

- Ma. 26 de agosto: Temas 1 y 2

- Ma. 7 de octubre: Tema 3

- Ma. 4 Nov.: Tema 4

- Ma 25 Nov.: Tema 5 y 6(?)

- Semana del 1-5 Dic.: Presentación seminarios.

- aproximadamente 8-10 tareas, correspondiente a los respectivos temas de los capítulos.

- Tema de seminario: trabajo escrito y exposición oral.

- Evaluación:

Las tareas darán origen a una nota de tareas  $N_T$  y el promedio de las cuatro prueba mas el tema de seminario dará origen a una notas de pruebas  $N_P$ . La nota final  $N_F$  se calculará como el promedio de las  $N_P \times 0,7 + N_T \times 0,3$ .

Para aprobar se deberá tener la nota de tareas  $N_T$  mayor o igual a 4.0, las notas de pruebas  $N_P$  mayor o igual a 4.0. Para aquellos que no cumplan con estos requisitos y reprueben el curso, su nota final corresponderá a aquella más baja entre la nota de pruebas y la nota de tareas.