



- 1. Título de la asignatura:** Física Estadística II
- 2. Responsable:** Ana G. Elias (aelias@herrera.unt.edu.ar) / Omar Espindola (oaspindola@herrera.unt.edu.ar)
- 3. Semestre:** Segundo
- 4. Carga horaria:** 4 horas semanales
- 5. Mecanismo para aprobar:** Aprobar dos Exámenes Parciales Escritos (1er Parcial con la primera mitad del programa, y 2do parcial con la segunda mitad del programa) y 1 entrevista oral integral al finalizar
- 6. Programa:**

Unidad 1. Paramagnetismo de iones aislados. Función de Langevin. Ley de Curie. El caso cuántico. Función de Brillouin.

Unidad 2. Fenómenos cooperativos. Ferromagnetismo. Orden y desorden en aleaciones. Transiciones gas-líquido. La aproximación de Weiss del "campo molecular". Ley de Curie-Weiss. El modelo de Ising en el ferromagnetismo. Equivalencia con modelos de solución líquida y con el modelo de gas reticular.

Unidad 3. La aproximación de Bragg-Williams y otras aproximaciones para el modelo de Ising en el ferromagnetismo. Equivalencia de la aproximación de Bragg-Williams con la aproximación de Weiss. La aproximación de Bethe-Peierls. El modelo de Ising en sistemas lineales. Su solución por el método de ecuaciones de recurrencia.

Unidad 4. Fenómenos críticos. Estudio de algunos resultados básicos. Era clásica de los fenómenos críticos. Sistemas fluidos. Sistemas magnéticos. Índice crítico en la aproximación de Weiss Era moderna de los fenómenos críticos. Exponentes del punto crítico. Transiciones de fase en otros sistemas. Valores numéricos de los exponentes del punto crítico. Relaciones útiles entre exponentes del punto crítico. Desigualdades.

Unidad 5. Hipótesis de escala para las funciones termodinámicas. Funciones homogéneas generalizadas. Hipótesis de escala estática. Relaciones predichas entre los exponentes de punto crítico predichas por la hipótesis de escala. Ecuación de estado magnético: magnetización y campo magnético escalados. Nociones elementales sobre grupos de renormalización.

Unidad 6. Las llamadas estadísticas cuánticas. Sistemas formados por subsistemas idénticos indistinguibles. Postulado de simetría para partículas idénticas. Fermiones y Bosones Expresión de la función canónica mayor por estado. La función numero de ocupación por estado.

Unidad 7. Estadística de Fermi-Dirac y Bose-Einstein. Límite de Maxwell-Boltzmann. Energía de Fermi. Gas ideal de Fermi - Dirac; electrones en metales. Calor específico electrónico. El gas ideal de bosones. La condensación de Bose-Einstein.

Unidad 8. Gas ideal de moléculas diatómicas. Independencia de grados de libertad. Aproximación de Born-Oppenheimer. Grados rotacionales de libertad. Grado de libertad vibracional. Funciones termodinámicas. Grados de libertad nucleares y su interrelación con los rotacionales en moléculas diatómicas homonucleares. Caso del orto y para-hidrógeno. Grados electrónicos de libertad.

Unidad 9. Gas poliatómico ideal. Superficie de energía potencial. Grados de libertad de traslación, rotación y vibración. Funciones termodinámicas. Rotación interna restringida en el etano.



7. Bibliografía:

- Reichl, L.E., A Modern Course in Statistical Physics, John Wiley & Sons, 1998
- Reif, F., Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, McGraw Hill, 1965
- Callen, H.B., Thermodynamics, John Wiley & Sons Inc, 1960.
- Hill, T.L., Introducción a la Termodinámica Estadística, Paraninfo (Madrid), 1970.
- Huang, K., Statistical Mechanics, John Wiley & Sons Inc., 1963.
- Kubo, R., Statistical Mechanics, North Holland, 1993.
- Landau L.D., Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1958.
- Stanley, E., Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena, Oxford University Press, 1971.

Material de lectura extra (Artículos):

- Brush, S.G., History of the Lenz-Ising Model, Reviews of Modern Physics, Vol. 39, N° 4, 883-893, 1967.
- Hoffmann, C., Sobre la Aproximación de Campo Molecular Para el Modelo de Ising, Revista de la Universidad Nacional de Tucumán, Serie A: Matemática y Física Teórica, 26, 269-274, 1976.
- Hoffmann, C., Aplicación del Principio de Máxima Incerteza a la Aproximación de Campo Molecular para el Modelo de Ising, Revista de la Universidad Nacional de Tucumán, Serie A: Matemática y Física Teórica, 31, 13-20, 1996.
- Stanley, H.E., Scaling, universality, and renormalization: Three pillars of modern critical phenomena, Reviews of Modern Physics, 71, 358-366, 1999.