

18 F  
1985

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA

ASIGNATURA: MECÁNICA ESTADÍSTICA AVANZADA

CARRERA/S: Doctorado en Cs. Físicas

CARACTER: Optativo

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas:	4 hs.	c) Problemas:	4hs.
	b) Laboratorio:	--	d) Seminario:	--
			e) Totales:	8 hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

I. Formalismo

1. Representación de Liouville de la Mecánica Cuántica. Estados puros y mixtos. Operador estadístico de Von Neumann. Espacio de Liouville. Geometría de las matrices densidad. Algebra de superoperadores.
2. Representación semiclásica del operador densidad. La función de distribución de Wigner. Otras representaciones: mapas en espacios de fases.
3. Espectro de Liouvilliano. Modos normales de la ecuación de Liouville clásica. Representación de interacción y expansión perturbativa.

II. Gases cuánticos en interacción

4. Ecuación de Bloch. Forma integrodiferencial y solución perturbativa. Propagadores ( $\vec{r}, \beta$ ). Expansión en racimos. Cálculo cuántico de los coeficientes de virial.
5. Técnicas diagramáticas. Aplicaciones al gas de Fermi. Torones.
6. Métodos tradicionales de Física de muchos cuerpos a temperaturas finitas. Teorías modernas de la ecuación de estado.

III. Teoría de la aproximación al equilibrio

7. Termodinámica irreversible lineal. Estabilidad de los estados estacionarios.  
Teorema de mínima producción de entropía.
8. Subdinámicas en el espacio de Liouville. Vacío y correlaciones. Técnicas de proyección y reducción. Dinámica de las correlaciones: hipótesis cinética.

Aprobado por Resolución DNU 439/86

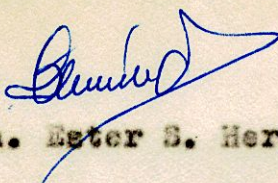
9. Ecuación maestra y ecuación cinética generalizadas. Propiedades espectrales del operador de colisión y del operador cinético. Estrella-hermiticidad y estrella-unitariedad de generadores de evolución y propagadores. Semigrupo dinámico.
- IV. Teoría de la representación intrínseca de los procesos irreversibles.
10. Teorema de Poincaré-Misra. Operadores de tiempo y entropía. La transformación  $\wedge$ . Sistemas intrínsecamente estocásticos. Propiedades de flujos característicos (de Kolmogorov, de Bernoulli, mezclantes, ergódicos). La jerarquía ergódica.
11. Comentarios críticos acerca del enfoque de la escuela de Bruselas.
- V. Autoorganización en el desequilibrio lejano.
12. Termodinámica irreversible no lineal. Criterios de estabilidad.
13. Orden espacio-temporal: las estructuras disipativas como un estado de la materia. Ejemplos físicos. Ejemplos relativos a otras disciplinas: química, biología y ciencias sociales.
- VI. Transición al caos macroscópico
14. Sistemas dinámicos en general. Mapas de Poincaré. Sistemas integrables. Teorema KAM. Desintegración de las superficies KAM. Rutas al caos.
- VII. Transiciones de fase: elementos de teoría de fenómenos críticos.
15. Propiedades macroscópicas y correlaciones cerca del punto crítico. Exponentes críticos. Hipótesis de leyes de escalas: teoría de Kadanoff y formulación de Wilson. El grupo de renormalización.
- VIII. Universalidad
16. Puntos fijos en sistemas dinámicos. Comportamiento crítico. Invariancia de escala. Universalidad de la dinámica crítica. El grupo de renormalización en la rutas al caos de Feigenbaum.

Bibliografía (no exclusiva)

1. I. Arnold y A. Avez, Ergodic problems of classical mechanics, Benjamin, 1968.
2. R. Balescu, Equilibrium and nonequilibrium statistical mechanics, Wiley, 1975.
3. E.B. Davies, Quantum theory of open systems, Acad. Press, 1976.
4. Farquhar, I.E., Ergodic theory in statistical mechanics, Interscience 1964.
5. A Fetter and J.D. Walecka, quantum theory of many particle systems, McGraw Hill, 1971.
6. R.P. Feynman, Statistical Mechanics, Benjamin, 1972.
7. P. Glansdorff y I. Prigogine, Thermodynamic theory of structure, stability and fluctuations, Wiley, 1971.
8. H. Haken, Synergetics, Springer-Verlag, 1977.
9. H. Haken, Advanced Synergetics, Springer-Verlag, 1983.
10. Hao Bai-Lin, Chaos, World Scientific, 1994.
11. L.P. Kadanoff y G. Baym, Quantum statistical mechanics, Benjamin 1962.

12. S. Ma, Modern theory of critical phenomena, Benjamin 1976.
13. G. Nicolis y I. Prigogine, Self-organization in nonequilibrium systems, Wiley, 1977.
14. I. Prigogine, Nonequilibrium statistical mechanics, Wiley, 1962.
15. I. Prigogine, From being to becoming, Freeman, 1980.
16. M. Hasetti, Modern methods in equilibrium statistical mechanics, World Scientific, 1984.
17. D. Ruelle, Statistical Mechanics, Benjamin, 1969.
18. Publicaciones y artículos de revisión de un tema.

Firma del Profesor:



Aclaración firma: Dra. Ester S. Hernández



24 SET. 1985

Firma del Director: Dr. EDUARDO E. CASELLI  
A/C. DEL DESPACHO  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA