



## Nuevos Desarrollos en Termodinámica y Física Estadística

### Programa de la materia

#### I. *Los principios de la termodinámica*

Temperatura. Calor y Trabajo. La Primera Ley. La Segunda Ley: enunciado de Caratheodory. La Tercera Ley. Energía Libre. Criterios de estabilidad termodinámica.

#### II. *Termodinámica y Teoría de la Información.*

Elementos de teoría cinética. La fórmula de Boltzmann. Elementos de teoría de la información. El Principio de Landauer.

#### III. *Fluctuaciones Termodinámicas*

La fórmula de Einstein. El teorema de equipartición. El principio de Balance Detallado. Velocidad de reacción. Regulación enzimática.

#### IV. *Termodinámica fuera de equilibrio*

Ecuaciones de Langevin y Fokker-Planck. Principio de Curie. Relaciones de Onsager. El Teorema de fluctuación-disipación. Ejemplos de sistemas lineales de la física.

#### V. *Activación térmica y transiciones de fase*

Ecuación de Kramers. Activación. Transiciones de fase por nucleación.

#### VI. *Relaciones de trabajo.*

El Teorema de Gallavotti-Cohen. El Teorema de Crooks. La identidad de Jarzinsky.

#### VII. *El Demonio de Maxwell*

Presentación del Demonio. La máquina de Szilard. El Demonio y las relaciones de trabajo. El Demonio y el Principio de Landauer.

#### VIII. *Motores Brownianos*

Contraste entre motores Brownianos y motores macroscópicos. Serruchos asimétricos. Motores moleculares. Aplicaciones en nanofísica y biofísica.

SS



**Bibliografía:**

- M. Criado-Sancho y J. Casas-Vázquez, *Termodinámica Química y de los Procesos Irreversibles* (Addison-Wesley, Madrid, 1988)
- E. Calzetta and B-L. Hu, *Nonequilibrium quantum field theory* (Cambridge UP, Londres, 2008)
- D. Evans and G. Morriss, *Statistical mechanics of Nonequilibrium liquids* (Cambridge UP, Londres, 2008)
- S. R. de Groot y P. Mazur, *Non-equilibrium Thermodynamics* (Dover, New York, 1984).
- N. Gershenfeld, *The Physics of Information Technology* (Cambridge UP, Cambridge, 2000).
- J. Howard, *Mechanics of motor proteins and the cytoskeleton* (Sinauer, New York, 2001)
- E. T. Jaynes, *Probability, the Logic of Science* (Cambridge UP, Cambridge, 2003).
- A. I. Khinchin, *Mathematical Foundations of Information Theory* (Dover, New York, 1957).
- D. Kondepudi y I. Prigogine, *Modern Thermodynamics* (John Wiley, New York, 1998).
- J. Kurchan, Non-equilibrium Work Relations, ArXiv:cond-mat/0511073
- P. T. Landsberg, *Thermodynamics and Statistical Mechanics* (Dover, New York, 1990).
- H. S. Leff y A. F. Rex, *Maxwell's Demon 2* (Institute of Physics Publishing, Bristol, 2003).
- P. Nelson, *Física Biológica* (Reverté, Barcelona, 2004).
- F. Ritort, Nonequilibrium Thermodynamics of Small Systems, ArXiv:0705.0455 (2007).
- N. G. van Kampen, *Stochastic Processes in Physics and Chemistry* (North-Holland, Amsterdam, 1981).

ES  
Esteban Calzetta.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 498.091/2010

Buenos Aires, 26 ABR 2010

**VISTO:**

las notas presentadas por el Dr. Juan Pablo Paz, Director del Departamento de Física, mediante las cuales eleva, al Sr. Decano la Información y el Programa del Curso de Posgrado **NUEVOS DESARROLLOS EN TERMODINAMICA Y FISICA ESTADISTICA**, a ser dictado durante el Primer cuatrimestre de 2010, por el Dr. Esteban Calzetta.

**CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado el 07/04/2010,  
lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
**RESUELVE:**

**Artículo 1°:** Autorizar el dictado del Curso de Postgrado **NUEVOS DESARROLLOS EN TERMODINAMICA Y FISICA ESTADISTICA**, de 160 hs. de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el Programa del Curso de Postgrado **NUEVOS DESARROLLOS EN TERMODINAMICA Y FISICA ESTADISTICA** obrante de fs 4 a 9 en el Expediente de la Referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un Puntaje Máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 4°:** Aprobar un Arancel de 20 Módulos. Disponer que los fondos recaudados en concepto de Aranceles deberán ser utilizados conforme a la Resolución CD 072/2003.

**Artículo 5°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida, fs 4 a 9). Comuníquese al Departamento de Alumnos y Graduados sin fotocopia del Programa. Cumplido Archívese.

Resolución CD N° 0862  
SP/med 07/04/2010

  
Dra. MATILDE RUSTICUCCI  
SECRETARIA ACADEMICA

  
Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO