



## Maestría en Tecnología Avanzada / CICATA-IPN Unidad Legaria

### Objetivos:

Que el estudiante conozca los principales mecanismos de transferencia de calor, las ecuaciones principales que los describen, sus características principales y sus fundamentos físicos, el papel que juegan en ellos las propiedades que los caracterizan y los principios fundamentales en los que se basan los métodos estáticos y dinámicos de medición de propiedades termofísicas, de manera que pueda resolver y entender problemas prácticos.

### Temas:

- I. Mecanismos de conducción del calor.
  - I.1. Radiación
  - I.2. Conducción
  - I.3. Convección
- II. Fenómenos de transferencia de calor variables en el tiempo según el modelo parabólico de difusión de calor.
- III. Fenómenos de transferencia de calor variables en el tiempo según el modelo hiperbólico de difusión de calor.
- IV. Conducción del calor en sólidos.
  - IV.1. Oscilaciones de la red cristalina.
  - IV.2. Contribución electrónica.
  - IV.3- Transferencia de calor en la micro y la nano escala. (Límites de las leyes del transporte macroscópico de calor e implicaciones en sistemas de dimensiones reducidas)
- V. Técnicas de medición de propiedades térmicas (incluye prácticas de laboratorio en aquellas técnicas asequibles en nuestros laboratorios).
  - V.1. Clasificación y características generales de los métodos estáticos y dinámicos.
  - V.2. Métodos calorimétricos para medición de calor específico: Fundamentos. Método de relajación térmica. Calorimetría diferencial de barrido. Calorimetría modulada.
  - V.3. Métodos para determinar conductividad térmica: Método de Fourier, flujo radial, hilo caliente, disco caliente.

V.4. Métodos para determinar difusividad térmica: Método de Ångström, Técnica Flash, Técnicas fototérmicas (fotoacústica, fotopiroeléctrica, lente térmica)

V.5. V.4. Métodos para determinar efusividad térmica: Técnicas fototérmicas (fotoacústica, fotopiroeléctrica)

V.6. Microscopía térmica.

### Evaluación:

Las evaluaciones están conformadas por tareas, examen de control parcial y final, seminarios y prácticas de laboratorio.

### Bibliografía:

1. Heat Transfer: A. F. Mills, MacGraw-Hill, New York, 1995.
2. Thermal conduction in semiconductors, C. M. Bhandari, D. M. Rowe, Jhon Wiley and Sons, New York, 1988.
3. Y S Touloukian (Ed.), Thermophysical Properties of Matter. The Thermophysical Properties Research Center Data Series, (IFI/Plenum Press, New York), 1970.
4. Carlslaw H S and Jaeger J C 1959 *Conduction of Heat in Solids* (Oxford Univ. Press, London)
5. J. E. Parrot and A. D. Stuckes, *Thermal Conductivity of Solids*, Pion Limited London (1975)
6. S Voz (Ed) Microscale and nanoscale Heat Transfer en *Topics in Applied Physics*, edited by. (Springer, Paris, 2007)
7. Artículos en revistas especializadas.