

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

**Contenidos :**

El contexto regulatorio del trabajo de tesis.

Selección de la problemática de trabajo: su formulación y recorte. Condiciones institucionales para el trabajo de tesis.

Introducción, antecedentes y fundamentación. Formulación de los objetivos. Los métodos e instrumentos de indagación.

Metodología de desarrollo. Cronograma del plan de trabajo.

Infraestructura y equipamiento.

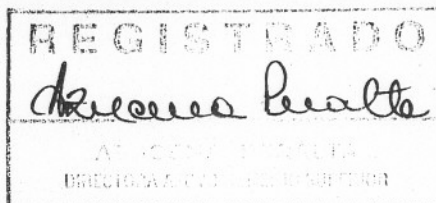
Los procedimientos académicos-administrativos para la presentación del plan de trabajo de tesis.

Duración: 60 horas.

**VI. SISTEMAS LINEALES Y NO LINEALES: CAOS Y FRACTALES**

**Objetivos:**

- Analizar la lógica cuántica y parte de su formalismo poniendo énfasis en el aspecto lineal de la teoría y la relación con los conceptos estadísticos.
- Conocer aspectos de la termodinámica en relación con el concepto de caos y sistemas complejos.
- Comprender la importancia de la moderna teoría de caos y su incidencia conceptual en la solución de los problemas complejos.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

**Contenidos:**

- 1) Sistemas lineales. Conjuntos, grupos, espacios vectoriales. Operadores lineales. Operadores diferenciales, integrales e integrodiferencial. Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones autónomas. El operador laplaciano. Sistemas de autovalores y autovectores. Sistemas conservativos y disipativos. Interacciones fundamentales.
- 2) Lógica Cuántica. Hamiltoniano de un sistema. Función de onda. Realización y representación de un sistema físico. Álgebra operacional. Espacio de Hilbert. Definición de medida cuántica. Probabilidad cuántica y clásica. Operador matriz densidad. Evolución temporal de los observables físicos. Autovectores, autovalores, números cuánticos. Indistinguibilidad.
- 3) Termodinámica. Equilibrio térmico, variables de estados de equilibrio. Entropía termodinámica. Paradoja de Gibbs. Entropía informacional. Shannon. Mecánica estadística. Concepto de ensamble de microistemas. Principio de máxima entropía. Vínculos, observables y parámetros, multiplicadores de Lagrange. Indistinguibilidad de las partículas atómicas.
- 4) Ecuaciones no lineales. Ecuaciones diferenciales y a diferencias finitas. Ecuación logística. Tiempo discreto y tiempo continuo. Dimensión fractal, Hausdorff. Exponente de Liapounov. Rutas al caos: Sistemas disipativos y sistemas conservativos. Simulación de Montecarlo. Generación de números al azar. Relación con los sistemas considerados estadísticos. Azar y determinismo. Sensibilidad a las condiciones iniciales.

Duración: 70 horas.

