



## DOCTORADO EN FÍSICA GUIA DE TEMAS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN PARA EL INGRESO EN AGOSTO 2025

El examen es para la evaluación de conocimientos deseados para un egresado de una Maestra en Física en Física o posgrado afín sobre las siguientes áreas:

- Mecánica Clásica
- Métodos Matemáticos para Física
- Termodinámica
- Electromagnetismo
- Mecánica Cuántica

### **MECÁNICA CLÁSICA**

#### **Matrices, vectores y cálculo vectorial**

Propiedades de las matrices de giro.

Operaciones con matrices.

Interpretación geométrica de las matrices de transformación.

Producto escalar de dos vectores.

Producto vectorial de dos vectores.

Vectores.

Derivadas de un vector respecto de un escalar.

Velocidad y aceleración.

Velocidad angular.

Operador gradiente.

Integración de vectores.

#### **La Mecánica de Newton**

Leyes de Newton.

Sistema de referencia.

Ecuación de movimiento de una partícula.

Teoremas de conservación.

Teoremas de conservación para un sistema de partículas.

Ley de la gravitación universal.

Potencial gravitatorio.

Líneas de fuerza y superficies equipotenciales.

Potencial gravitatorio de una esfera hueca.

#### **Oscilaciones lineales**

El oscilador armónico simple u oscilador lineal.

Diagramas fásicos.

Oscilaciones armónicas en dos dimensiones.

Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones eléctricas.

#### **Oscilaciones forzadas**

Oscilador sometido a una fuerza impulsora sinusoidal.

Efectos transitorios.

Oscilaciones eléctricas forzadas.

Principio de superposición. Las series de Fourier.

Respuesta de los osciladores lineales a fuerzas pulsantes.

Método de la transformación de Laplace.

#### **Formulación Lagrangiana y Hamiltoniana**

Ecuaciones de Lagrange y Ecuaciones de Hamilton.

#### **Bibliografía recomendada:**

**Mecánica Clásica de las partículas y sistemas**, Marion

Jerry B. Texto y Problemario.

**Mecánica Clásica**, H. Goldstein. Texto

### **TERMODINÁMICA**

#### **Conceptos básicos**

Equilibrio térmico, funciones de estado, temperatura y ecuación de estado.

Equilibrio mecánico y químico.

#### **Primera Ley de la Termodinámica**

Energía interna, calor y trabajo termodinámico.

Diferentes tipos de trabajo que se analizarán en el curso. Capacidad calorífica.

#### **Segunda Ley de la Termodinámica**

Entropía y Temperatura absoluta.

Consecuencias de las leyes de la Termodinámica: Relaciones de Maxwell, Potenciales Termodinámicos, Ecuación de Gibbs-Duhem, y Criterios de Estabilidad.

#### **Aplicaciones de la Termodinámica**

Diagrama de fase de una sustancia pura de un solo componente

Ecuación de van der Waals,

Diagrama de fase de una sustancia con propiedades magnéticas. Ley de Curie.

Sólidos: Ley de Dulong y Petit

#### **Bibliografía recomendada:**

**Heat and Thermodynamics**. Mark W. Zemansky.

**Introducción a la Termodinámica clásica**. García-Colín. Texto y problemario. Editorial Trillas

**Thermodynamics**. Herbert B. Callen, John Wiley and Sons

### **ELECTROMAGNETISMO**

#### **Electrostática**

Ley de Coulomb.

Campo Eléctrico.

Distribuciones de carga continua y discreta.

Ley de Gauss.

Potencial Eléctrico.



DOCTORADO EN FÍSICA  
GUIA DE TEMAS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN PARA EL INGRESO EN AGOSTO 2025

Divergencia y rotacional de un campo electrostático.  
Ecuación de Poisson.  
Ecuación de Laplace.  
Energía y trabajo de un electrostático.  
Conductores eléctricos.  
Capacitores eléctricos.  
Método de imágenes.  
Expansión multipolar del campo electrostático.  
Dipolo y cuadrupolo eléctrico  
**Magnetostática**  
Ley de Lorentz.  
Campo Magnético.  
Corrientes eléctricas.  
Ley de Biot y Savart.  
Corrientes estacionarias.  
Divergencia y rotacional de un campo magnetostático.  
Ley de Ampere.  
Potencial vector.  
Trabajo y energía en magnetostática.  
Expansión multipolar del campo magnetostático.  
**Electrodinámica**  
Fuerza electromotriz.  
Ley de Ohm.  
Inducción electromagnética.  
Ley de Faraday.  
Campo eléctrico inducido.

**Bibliografía recomendada:**

**Introduction to Electrodynamics**, D.J. Griffiths, Addison-Wesley, 4th edition.

**Foundations of Electromagnetic Theory**, J.R. Reitz, F.J. Milford and R.W. Christy, Addison-Wesley, 4 edition.

**Classical Electrodynamics**, J.D. Jackson, Wiley, 3rd edition.

**MÉTODOS MATEMÁTICOS**

**Álgebra lineal**

Ecuaciones lineales

Álgebra matricial

Espacios euclidianos

Espacios vectoriales

**Cálculo diferencial**

Sucesiones y series

Funciones trigonométricas

Reglas de derivación

Teorema de Taylor

Sistemas de coordenadas espaciales

Producto escalar y vectorial

Gradiente, divergencia y rotacional

**Cálculo integral**

Teorema fundamental del cálculo

Técnicas de integración

Aplicaciones de la integral

Teoremas de Gauss, Green y Stokes

**Variable compleja**

Funciones de variable compleja

Límites al infinito

Ecuaciones de Cauchy-Riemann

Funciones analíticas y enteras

**Ecuaciones diferenciales**

Ecuaciones de 1er y 2o orden

Métodos de solución

Transformada de Laplace

Problemas con valores en la frontera

Espacios de Hilbert

Ecuaciones diferenciales parciales

**Funciones especiales**

Operadores lineales

Teoría espectral

Polinomios ortogonales

Teoría de Sturm-Liouville

**Bibliografía recomendada:**

**Introducción al álgebra lineal**, Howard Anton, Editorial Limusa, 2003.

**El cálculo**, Louis Leithold, Oxford University Press, séptima edición.

**Cálculo con geometría analítica**, D.G. Zill, Editorial Wadsworth Int. Iberoamericana.

**Variable compleja y aplicaciones**, J.W. Brown y R. Churchill, Editorial MacGraw Hill, 7a edición.

**Ecuaciones diferenciales con valores en la frontera**, D.G. Zill y M.R. Cullen, Editorial Thomson Intl.

**División de Ciencias e Ingenierías, Campus León**

Loma del Bosque 103, Fracc. Lomas del Campestre, León, Gto. C.P. 37150

Tel. 477 7885100

www.dci.ugto.mx



DOCTORADO EN FÍSICA  
GUIA DE TEMAS DEL EXAMEN DE ADMISIÓN PARA EL INGRESO EN AGOSTO 2025

**MÉCANICA CUÁNTICA**

**Ecuación de Schrödinger**

Ecuación de Schrodinger y su interpretación  
Descripción de sistemas cuánticos atrapados en potenciales unidimensionales  
Oscilador armónico  
Estructura atómica

**Cuantización**

-Postulados de la Mecánica Cuántica  
-Integrales de Camino  
-Cuantización Canónica

**Formalismo matemático**

-Notación de Dirac  
-Espacio de estados  
-Desigualdad de Schwartz  
-Operadores  
-Valores propios  
-Producto tensorial  
-Conjunto completo de observables

**Bibliografía recomendada:**

**Quantum Physics**, S. Gasiorowicz,; John Wiley & Sons.

**Introduction to Quantum Mechanics**, A.C. Phillips, 2003, Wiley.

**Principles of Quantum Mechanics**, R. Shankar, Second edition R. Shankar, Kluwer/Academic Plenum, 1994.

**Quantum Mechanics, an introduction**, Walter Greiner, Fourth edition, 2000, Springer.

**MÉCANICA ESTADÍSTICA**

**Bases estadísticas de la Termodinámica**

-Estados microscópicos y macroscópicos de sistemas de partículas  
-Concepto de función de distribución,  
-Ecuación de Boltzmann  
-Teorema H de Boltzmann,  
- Distribución más probable  
- Conexión termodinámica.  
- Distribución de Maxwell-Boltzmann

**Teoría de ensembles**

-Concepto de Ensemble  
-Teorema de Liouville y Teorema Ergódico  
-Ensembles microcanónico, canónico y gran canónico clásicos

**Estadísticas cuánticas**

-Gases ideales cuánticos  
- Distribuciones de Fermi-Dirac y de Bose-Einstein  
-Condensación de Bose-Einstein

**Gases reales, líquidos y sólidos cristalinos**

-Funciones de distribución y estructura de gases, líquidos y sólidos.  
-Propiedades termodinámicas de fluidos y sólidos.

**Bibliografía recomendada:**

**Statistical Mechanics**, R. K. Pathria, Ed. Butterworth-Heinemann (1996)

**Statistical Mechanics**, K. Huang, Ed. John Wiley (1987)

**Statistical Mechanics**, D. A. McQuarrie, Ed. Harper and Row (1976)

**Termodinámica Estadística**, L. García-Colín Scherer, Ed. UAM-I, 1995

**División de Ciencias e Ingenierías, Campus León**

Loma del Bosque 103, Fracc. Lomas del Campestre, León, Gto. C.P. 37150

Tel. 477 7885100

www.dci.ugto.mx