



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.

Versores.

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