TEMARIO PARA PREPARACIÓN DE EXAMEN DE ADMISIÓN MAESTRÍA EN CIENCIAS (ASTROFÍSICA) DEPARTAMENTO DE ASTRONOMÍA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

2026

Se cubren tres áreas del conocimiento:

1. **Física**
2. **Métodos Matemáticos para Física**
3. **Astronomía** [1]

1. FÍSICA

a. MECÁNICA CLÁSICA

- Cantidades físicas y unidades de medición
- Análisis vectorial y tensorial
- Relatividad Galileana
- Cinemática (movimiento, velocidad, aceleración)
- Leyes de Newton (inercia, acción y reacción, fuerzas)
- Estática (equilibrio, fuerza neta)
- Conservación de momento lineal (colisiones)
- Conservación de energía (fricción, eng. cinética, eng. potencial)
- Movimiento circular y rotación (momento angular, torca)
- Cuerpo rígido (momento de inercia)
- Sistemas de partículas (centro de masa, masa reducida)
- Ley de la Gravitación Universal de Newton
- Conceptos de potencial y de campos

[1] El examen del área de Astronomía es para explorar el nivel previo de conocimientos en esta disciplina pero no tiene impacto en la calificación numérica del examen.

b. ELECTROMAGNETISMO

- Leyes de Maxwell
- Electrostática (cargas eléctricas, Ley de Coulomb, campo eléctrico, dipolo)
- Ley de Gauss
- Potencial electrostático
- Electrodinámica (corriente eléctrica, circuitos, Ley de Ohm)
- Ley de Ampère
- Magnetostática (dipolo magnético, campo magnético)
- Ley de Faraday (inducción)
- Magnetodinámica
- Radiación electromagnética

c. TERMODINÁMICA y MECÁNICA ESTADÍSTICA

- Leyes de la Termodinámica (temperatura, calor, conservación de energía, entropía)
- La ecuación de estado (ec. de gases ideales y ecuación de van der Waals)
- Procesos termodinámicos y máquinas de calor (ciclo de Carnot)
- Teoría Cinética de gases (postulados, movimiento Browniano, distribuciones de Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein y Fermi-Dirac)
- Función de distribución

d. FÍSICA MODERNA

- Relatividad Especial
- Velocidad de la luz, equivalencia materia-energía
- Simultaneidad, dilatación del tiempo, contracción del espacio
- Relatividad General
- Principio de la Equivalencia
- Espacio-tiempo y materia-energía
- Conceptos de Física de Partículas y Mecánica Cuántica
- Ley de Planck (radiación térmica de cuerpo negro)

- Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton
- Interacción materia-energía
- Dualidad onda-materia (longitud de onda de De Broglie)
- Principio de Incertidumbre
- Funciones de onda y distribución de probabilidades en Mec. Cuántica
- Ecuación de Schrödinger
- Modelos atómicos sencillos

2. MATEMÁTICAS

Álgebra Lineal

- Vectores (componentes y operaciones con vectores)
- Matrices (operaciones básicas, autovalores y autovectores)
- Sistemas de ecuaciones lineales

Cálculo Diferencial

- Derivada parcial y derivada total (reglas básicas: de la cadena, del producto, del cociente, de L'Hôpital)
- Teorema de Taylor y Serie de Taylor

Cálculo Integral

- Antiderivada y el integral indefinido (reglas básicas)
- Métodos de integración (por sustitución y por partes)
- Serie de Fourier y Transformada de Fourier

Cálculo Vectorial

- Gradiente, divergencia y rotacional (∇, $\nabla\cdot$, $\nabla\times$)
- Teoremas de Green, de Gauss, y de Stokes

Ecuaciones Diferenciales

- Ordinarias (oscilador armónico)
- Parciales (ecuaciones de onda, de Laplace y de Poisson)
- Conceptos básicos de Algoritmos y Computación

Probabilidad y Estadística

- Muestreo (muestras, descripción estadística, Teorema del Límite Central)
- Estimación (propiedades de los estimadores, máxima verosimilitud, intervalos de confianza)
- Pruebas de hipótesis, inferencia estadística y análisis de regresión y correlación
- Leyes y cálculo de probabilidades
- Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad

Métodos matemáticos

- Números complejos, funciones analíticas y funciones elementales

Métodos numéricos

- Derivación e integración numérica
- Solución de sistemas de ecuaciones

3. ASTRONOMÍA GENERAL

- Conceptos de Astronomía de Posición (movimientos aparentes y reales del Sol, la Luna, los planetas y las estrellas en la Esfera Celeste)
- Conceptos de Mecánica Celeste (fuerza central, órbitas, Leyes de Kepler, etc)
- Conceptos relativistas, electromagnéticos y cuánticos de radiación
- Conceptos de distancia (paralaje, diámetros angulares, etc)
- Clasificación de objetos astronómicos (pequeños cuerpos, planetas enanos, planetas, estrellas, galaxias, etc)
- Propiedades básicas de:
    - El sistema Tierra-Luna (estructura, fases de la Luna, eclipses, efecto de marea, etc)

    - El Sol (estructura, producción de energía, ciclo solar, etc)
    - Los planetas (propiedades estructurales y orbitales de los planetas, satélites y anillos, etc)
    - Estrellas (luminosidades, temperaturas y masas, tipos espectrales, equilibrio hidrostático, producción y transmisión de energía, convección, radiación e interacción con la materia, diagrama H-R, etc)
    - Galaxias (la Vía Láctea, cúmulos de estrellas, el medio interestelar, formas y clasificación de las galaxias, distribución de las galaxias, etc)
- Conceptos básicos de Cosmología