

| | | | |
|---|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| TÍTULO: Física de Agujeros Negros: de clásico a cuántico | | | |
| AÑO: 2025 | CUATRIMESTRE: 2° | N° DE CRÉDITOS: | VIGENCIA: 3 años |
| CARGA HORARIA: 20 horas de teoría y 10 horas de práctica | | | |
| CARRERA/S: Doctorado en Astronomía, Doctorado en Física | | | |

FUNDAMENTOS

Entender la propiedades físicas básicas (clásicas y semiclásicas) de los agujeros negros estacionarios.

OBJETIVOS

Expandir los estudios del régimen clásico de agujeros negros al semiclásico y cuántico.

PROGRAMA

Unidad I: 1 Nociones básicas

Introducimos la noción de agujero negro desde la perspectiva intuitiva, estudiamos en detalle la solución de Schwarzschild (el problema relativista de Kepler, geodésicas nulas), construimos la extensión de Kruskal y definimos el concepto de diagrama de Penrose.

Unidad II: La familia de Kerr-Newman

Describimos con toda generalidad los agujeros negros estacionarios de Einstein-Maxwell estacionarios (familia Kerr-Newman). Discutiremos el teorema de Kerr-Newman como etapa final del colapso gravitatorio). Describiremos el diagrama de Penrose de los agujeros negros de Kerr-Newman. Discutiremos la mecánica de Penrose para la extracción de energía de un agujero negro y su generalización a campos (superradiancia). Veremos cómo existe un límite para la extracción de energía en estos procesos impuesto por la ley del área de Hawking (segunda ley de la mecánica de BH)

Unidad III: Mecánica de Agujeros Negros

Describiremos sistemáticamente las demás leyes de la mecánica de los agujeros negros estacionarios a nivel clásico y discutiremos los paralelismos con sistemas termodinámicos. Demostraremos las leyes cero y primera de los agujeros negros y discutiremos algunas generalizaciones (primera ley cuasi-local, horizontes aislados).

Unidad IV: Campos en espaciotiempos curvos

Presentaremos las ideas más básicas de la teoría cuántica de campos en espacio-tiempo curvo. Utilizaremos estas herramientas para describir el efecto Hawking. También discutiremos las propiedades térmicas del espacio-tiempo euclidiano de Schwarzschild.

Unidad V: Conceptos de Gravedad de Lazos

Introduciremos una formulación de la relatividad general en términos de variables de primer orden y discutiremos sus ventajas en comparación con la formulación métrica habitual en vista de la cuantización. Esbozará esbozará los argumentos que conducen a la cuantización del área en LQG.

| |
|------------------|
| PRÁCTICAS |
|------------------|

| |
|----------------------------------|
| Guías de problemas para resolver |
|----------------------------------|

| |
|---------------------|
| BIBLIOGRAFÍA |
|---------------------|

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1) Wald 1984 "General Relativity", Chicago University Press.2) Paper de Wald 1976 (listado en la bibliografía del libro previo)3) Modeling Black Hole evaporation Alessandro Fabbri y Navarro Salas (2005), Imperial College Press. |
|---|

| |
|--------------------------------|
| MODALIDAD DE EVALUACIÓN |
|--------------------------------|

| |
|----------------|
| Examen escrito |
|----------------|

| |
|---------------------------------------|
| REQUERIMIENTOS PARA EL CURSADO |
|---------------------------------------|

| |
|---|
| Conocimientos básicos de Relatividad General y Mecánica Cuántica. |
|---|