

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de Física

ASIGNATURA: RELATIVIDAD GENERAL

CARRERA/S: Doctorado

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Optativo

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas.....4..... hs. b) Problemas..... hs.
c) Laboratorio..... hs. d) Seminarios..... hs.
e) Totales.....4..... hs.

1. **Introducción.** Sistemas inerciales en mecánica clásica y relatividad especial. Crítica de Mach. Teoría newtoniana de la gravitación. Medición del cociente entre la masa inercial y la masa gravitatoria. El principio de equivalencia. Gravitación y geometría.
2. **Relatividad especial.** Postulados. Las transformaciones de Lorentz. Dilatación del tiempo y contracción de longitudes. Dinámica relativista. Vectores y tensores en relatividad especial. Electromagnetismo: forma invariante de las ecuaciones de Maxwell.
3. **Análisis tensorial en espacios curvos.** Definición de vectores y tensores. Densidades tensoriales. Transporte paralelo y derivada covariante. Gradiente, rotor y divergencia. Definición del tensor de curvatura. Propiedades. Conmutación de derivadas covariantes.
4. **La física en espacios curvos.** El principio de covariancia general. Movimiento de partículas masivas y no masivas en campos gravitatorios arbitrarios. Principio variacional. Límite newtoniano. Medición de tiempos y longitudes, el corrimiento al rojo. Electromagnetismo en espacios curvos.
5. **Ecuaciones de Einstein.** Justificación de las ecuaciones de la Relatividad General. Ecuaciones alternativas. Transformaciones de gauge. El problema de Cauchy en

Relatividad General. Aproximación de campo débil. Energía, momento y momento angular del campo gravitatorio.

6. **La solución de Schwarzschild.** Métricas con simetría esférica. La solución de Schwarzschild. Trayectoria de partículas en la métrica de Schwarzschild: el corrimiento del perihelio de mercurio, deflexión de la luz debida al sol. Naturaleza de la "singularidad" de la métrica de Schwarzschild en $r = 2M$
7. **Ondas gravitacionales.** Propagación, detección y generación de ondas. Energía de las ondas gravitatorias.
8. **Cosmología.** El principio cosmológico. La métrica de Robertson Walker. El modelo standard: radiación cósmica de fondo, historia térmica del universo. Problemas del modelo standard. Cosmología inflacionaria.

Bibliografía

El curso estará basado en los libros:

- * S. Weinberg, "Gravitation and Cosmology: principles and applications of the General Theory of Relativity", J. Wiley and Sons, Inc (1972)
- * B. Schutz, "A first course in General Relativity", Cambridge Univ. Press (1986)

Se recomienda además, como bibliografía complementaria:

- * C.W. Misner, K.S. Thorne and J.A. Wheeler, "Gravitation", Freeman, San Francisco (1973)
- * B. Schutz, "Geometrical methods of Mathematical Physics", Cambridge Univ. Press (1987)
- * S.W. Hawking and G.F.R. Ellis, "The large scale structure of the Space-time", Cambridge Univ. Press (1973)

Firma del Profesor:



Aclaración de Firma: Dr. Francisco Diego Mazzitelli

Firma del Director:



Dr. PEDRO FEDERMAN
DIRECTOR ADJUNTO
DEPARTAMENTO DE FISICA

3 MAY 1993