

F. 1996

6



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

U.B.A

- 1.- DEPARTAMENTO : FISICA
- 2.- CARRERA de: a) Licenciatura en..... ORIENTACION.....
 b) Doctorado y/o Post-Grado en..... Doctorado.....
 c) Profesorado en.....
 d) Cursos Técnicos en Meteorología.....
 e) Cursos de Idiomas.....
- 3.- 1er. CUATRIMESTRE/2do. CUATRIMESTRE Año:..... 1er. Cuatrimestre 1991.....
- 4.- N° DE CODIGO DE CARRERA:
- 5.- MATERIA..... RELATIVIDAD GENERAL..... N° DE CODIGO
- 6.- PUNTAJE PROPUESTO : 5(cinco)
- 7.- PLAN DE ESTUDIO : 1957-1987
- 8.- CARACTER DE LA MATERIA: Optativo
- 9.- DURACION: Cuatrimestral
- 10.- HORAS DE CLASES SEMANAL: 8(ocho) hs.
 - a) Teóricas..... 6..... hs.
 - b) Problemas..... 2..... hs.
 - c) Laboratorio..... hs.
 - d) Seminarios..... hs.
 - e) Teórico-problemas..... hs.
 - f) Teórico-prácticas..... hs.
 - g) Totales Horas:..... 8..... hs.
- 11.- CARGA HORARIA TOTAL:..... 8..... hs.
- 12.- ASIGNATURAS CORRELATIVAS:
- 13.- FORMA DE EVALUACION: Examen Final
- 14.- PROGRAMA ANALITICO: (Se adjunta)
- 15.- BIBLIOGRAFIA: (Se adjunta)

FECHA: 24 OCT 1996

FIRMA PROFESOR:

FIRMA DIRECTOR:

ACLARACION FIRMA: Dr. Esteban Calzetta

Dr. OSCAR E. MARTINEZ
DIRECTOR ADJUNTO
DEPARTAMENTO DE FISICA

APROBADO POR RESOLUCION e0273/97

RELATIVIDAD GENERAL

- * Curso de postgrado para el doctorado en Física, dictado por E. Calzetta
- * **Duración:** un cuatrimestre, 8 horas semanales (4 horas de teóricas y 4 horas de clases prácticas)
- * **Forma de Evaluación:** entrega de ejercicios resueltos y examen final
- * **Materias correlativas:** Física Teórica I (electromagnetismo)

PROGRAMA

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

E. Calzetta

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 $r = 2M$. Evaporación de Hawking. Agujeros Negros cargados y rotantes. Diagramas de Penrose.
7. 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.
8. Ondas gravitacionales. Propagación, detección y generación de ondas. Tensor de energía-impulso asociado a las ondas gravitatorias.

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)

