



Universidad Nacional de Córdoba
FACULTAD DE MATEMÁTICA ASTRONOMÍA Y FÍSICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Matemática, Astronomía y Física

PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

TÍTULO: Relatividad General II	
AÑO: 2012	CUATRIMESTRE: 1
CARGA HORARIA: 60hs	No. DE CRÉDITOS:
CARRERA/S: Dr. en Física	
DOCENTE ENCARGADO: Gustavo Dotti	

PROGRAMA
Hipersuperficies Definición de subvariedad embedded; hipersuperficies dadas en forma paramétrica o como superficies de nivel; carácter temporal/espacial/nulo; métrica inducida y curvatura extrínseca; derivada covariante y relaciones de Gauss-Codazzi; generadores de hipersuperficies nulas. Aplicaciones: cáscaras en RG, colapso de Oppenheimer-Snyder, vínculos en la formulación de valores iniciales en RG.
Integración Formas diferenciales: producto exterior, derivada exterior, propiedades; integración de formas; variedades con borde: teorema de Stokes, variedades (semi)Riemannianas: teorema de Gauss. Aplicaciones: formulaciones Lagrangiana y Hamiltoniana de RG, Teoremas de Conservación en RG.
Estructura Causal Orientación temporal de espaciotiempos; futuro/pasado cronológico/causal; dominios de dependencia; espacios globalmente hiperbólicos.
Congruencias Congruencia de geodésicas temporales y nulas; expansión shear y twist, puntos conjugados, curvas de longitud extrema; teoremas de singularidades.
Espaciotiempos asintóticamente simples Infinito conforme; diagramas de Penrose; cantidades conservadas.



Agujeros negros, preliminares

Colapso gravitatorio; conjetura del censor cósmico; propiedades de hipersuperficies nulas y horizontes de Killing.

Agujeros negros esféricamente simétricos

Extensión de Kruskal de la solución de Schwarzschild; solución de Reissner-Nordstrom, su extensión maximal, horizonte de Cauchy, infinitos internos; soluciones de múltiples agujeros negros cargados extremos; perturbaciones de agujeros negros esféricamente simétricos.

Simetría axial, solución de Kerr

Teoremas de unicidad; solución de Kerr; ergoesfera, proceso de Penrose; extensión maximal; horizonte de Cauchy; curvas cerradas temporales y causalidad.

Termodinámica de agujeros negros

Ley cero; fórmula de Smarr; primera ley; segunda ley (teorema del área); radiación de Hawking.

Algunas soluciones de colapso gravitatorio

Soluciones elementales de colapso gravitatorio esférico.

BIBLIOGRAFÍA

- A Relativistic toolkit: the mathematics of black-hole mechanics, E. Poisson, C.U.P, 2004
- Black Holes (Lecture Notes), P.K. Townsend, DAMPT- Cambridge University (arXiv gr-qc 9707012)
- General Relativity, Robert M. Wald, The University of Chicago Press, 1984.
- The large scale structure of space-time, S. W. Hawking y G. F. R. Ellis, Cambridge University Press, 1973.
- The Geometry of Kerr Black Holes, O'Neill, Barrett (1995). Wellesley, MA: A. K. Peters.

MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN: 1 parcial, presentación oral de tópico elegido por cada alumno y 1 examen escrito final