

Geometría y Relatividad

Asignatura Optativa de 2º ciclo de Matemáticas, 6 créditos
Departamento responsable: Geometría y Topología

TEMARIO

Tema 1: Espacios vectoriales lorentzianos.

Formas bilineales simétricas. Productos escalares indefinidos. Bases ortonormales. Signatura lorentziana: conos temporales, orientación temporal. Desigualdades lorentzianas de Cauchy-Schwarz y de Minkowski.

Tema 2: Isometrías lineales.

Transformaciones y grupo de Lorentz. Estructura algebraica y topológica del grupo de Lorentz. Recubridores. Espinores.

Tema 3: Espacios afines lorentzianos.

Sistemas de referencias ortonormales. Cambios de coordenadas entre sistemas de referencia ortonormales. El grupo de Poincaré. Triángulos y trigonometría hiperbólicos.

Tema 4: Relatividad Especial

Observadores inerciales. Curvas causales: observadores y partículas. Relaciones de causalidad y cronología. Dominios de dependencia. Paradoja de los gemelos.

Tema 5: Introducción a la Relatividad General

Métricas de Lorentz en coordenadas. Espaciotiempos. Conexión de Levi-Civita, geodésicas, curvatura. La gravedad en términos de curvatura. La geometría del espaciotiempo de Schwarzschild

BIBLIOGRAFIA

Básica

- M.A. Javaloyes, M. Sánchez: *An Introduction to Lorentzian Geometry and its Applications*, Sao Carlos: Rima 2010, ISBN: 978-85-7656-180-4
- G. Naber: *The Geometry of Minkowski Spacetime*. New York: Springer-Verlag, 1992.
- R.L. Faber: *Differential geometry and relativity theory: an introduction*, New York, Marcel Dekker, 1983.
- James H Smith, *Introducción a la relatividad especial*, Reverté 2003.
- B. Schutz: *A First Course in General Relativity*, Cambridge U.P, 1985.

Avanzada

- B. O'Neill: *Semi-Riemannian Geometry with Applications to Relativity*, Academic Press, New York, 1983.
- R.K Sachs, H Wu: *General Relativity for Mathematicians*, Springer-Verlag, 1977.
- R.M. Wald: *General Relativity*, University of Chicago Press, 1984.

Complementaria

- A.P. Lightman, W.H. Press, R.H. Price y S.A. Teukolsky: *Problem book in Relativity and Gravitation*, Princeton U.P, 1975.
- S.M. Carroll: *Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity*, Addison-Wesley, 2003.
- S. W. Hawking, G. F. R. Ellis: *The large structure of spacetime*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1973.
- I. Yaglom: *A simple non-Euclidean Geometry and its Physical basis*, Springer-Verlag, New York, 1979.
- S.M. Carroll: *Lecture Notes on General Relativity* (1997), <http://es.arXiv.org/abs/gr-qc/9712019>

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Trabajo personal y/o examen final.